무엇이 다를가요

외국문도서출판사

주체94(2005)년

위대한 령도자 **김정일**동지께서는 다음과 같이 지적하시였습니다.

《직관교육, 실물교육은 학생들에게 어렵고 복잡한 과학적리치를 쉽게 그리고 빨리 인식시키며 그들이 능동적으로 사고하도록 하는데 큰 작용을 합니다.》

(《교육사업을 더욱 발전시킬데 대하여》 단행본 15페지)

학생들에 대한 기초과학교육에서 무엇보다 중요한것은 과학기술일반과 자연현상에 대한 정확한 리해를 가지도록 하는것입니다.

그러자면 서로 비슷한 대상들의 차이점을 직관적으로 알기 쉽게 인식시켜주어야 합니다. 그래야 학생들이 어렵고 복잡한 과학적리치도 즉시에 정확히 리해할수 있게 되며 그들의 사고능력도 적극 계발시켜줄수 있게 됩니다.

우리는 직관교육, 원리교육, 실물교육을 잘할데 대하여 주신 경애하는 장군님의 강령적가르치심을 높이 받들고 낮은 교육단계 학생들의 심리적특성에 맞게 과학과 기술, 동식물세계에서 혼돈되기 쉬운 개념들을 그림과 간명한 설명으로 명백히 알수 있게 서술한 통속과학도서 《무엇이 다를가요》를 출판하게 됩니다.

이 책은 학생들에게 과학과 기술, 동식물세계에 대한 보다 정확한 리해를 가지게 함으로써 선군시대의 유능한 과학기술인재들로 키우는데 일정한 기여를 하게 되리라고 봅니다.

차 례

이 책에 대하여

이 책에는 과학과 기술, 동식물세계에서 많은 사람들이 혼돈하기 쉬운 여러가지 개념들사이의 차이점들이 서술되여 있습니다.

일반적으로 그 차이점들이 매우 작아서 그저 스쳐지날수 있지만 과학자들에게 있어서 그 차이점들은 아주 중요합니다.

과학자들은 이 차이점들로부터 사물현상의 리치를 보다 더 정확하게 밝혀내기 위한 미지세계에로의 과학연구사업과 그 응용분야를 넓혀나가기 위한 연구사업을 더욱 심화시켜 나가고있습니다.

그러므로 동무들은 이 책을 학습하면서 세상만물의 리치와 차이점들을 정확히 파악하기 위해 노력해야 합니다.

이 책은 네부분으로 구성되여있습니다.

첫째부분은 주로 물리적개념을 기본으로 하면서 수학이나 화학에서 제기되는 개념들에 대한 질문답으로 구성되여 있습니다.

둘째부분은 기술적내용들을 포괄하고있으며 셋째부분은 식물, 넷째부분은 동물에 대한 질문답으로 구성되여있습니다.

그러면 매 내용들이 어떻게 이루어져있는지 다음과 같은 실례를 들어 이야기하여봅시다.

과학과 기술의 차이점은 무엇일가요?

과학은 자연과 우주에서 일어나는 사물현상에 관한 연구와 이 연구과정에 이룩된 지식의 체계입니다. 기술은 사회와 인간에게 도움이 되는 과학적지식의 응용분야입니다.

과학은 주의깊은 관찰과 엄밀한 실험을 통하여 본질적

요인들을 찾아내는데 기초하고있습니다. 때때로 리론과 법칙, 결론들은 과학적론증으로부터 도출되기도 합니다. 과학은 사실 그자체가 아니라 사실들이 어떤 방법으로 결정되고 어떻게 쓰이는가 하는데 있습니다.

기술은 지식과 응용방법의 결합입니다. 그것은 과학적 지식과 공학적방법을 생산공정에 적용합니다.

과학은 기초적인 문제들에 대한 해답을 연구하며 기술은 실천적문제들을 풀도록 합니다. 《응용과학》이라는것은 그사이에 속하는 부류입니다. 그것은 과학을 어떻게 하면 실천에 리용하겠는가 또 어떻게 리용하는가 하는 방법에 관한 연구분야입니다.

18세기와 19세기초에 벤쟈민 프랭글린과 샤를 오규스땡 데 꿀롱, 알렉싼드르 볼타, 안드레-마리에 암페르, 마이켈 파라데이를 비롯한 많은 과학자들은 전기와 그것이 어떻게 일하는가에 대하여 론의한 많은 중요실험들을 진행하였습니다. 그것이 바로 과학이였습니다. 토마스 에디슨이 1879년에 처음으로 전등을 발명하였을 때 그것은 응용과학이였습니다. 그후에 인차 에디슨과 니콜라 테슬라와 같은 사람들이 전등에 흐를수 있는 많은 량의 전기를 발생시키고 분배하여 전등을 켜고 전동기를 돌리는 등 다른 유익한 일을 하게 하는 방법들을 개발하였습니다. 그것이 바로 기술이였습니다.

아시는지요?

어떤 때에는 기술적묘안들이 그뒤에 놓여있는 과학적리치가 밝혀지기전에 출현하는 경우도 있습니다.

여기에 한가지 실례가 있습니다. B. C. 1세기에 에짚트에서 산 알렉싼드리아의 헤로는 어떤 금속구우에 두개의 깔때기같은 바람구멍을 내고 그안에 물을 채웠습니다. 그다음 두 짝지발사이에 있는 불우에 구를

매달아 놓았습니다. 그안에서 물이 끓자 구멍으로 증기가 나오면서 구를 회전시켰습니다. 그것은 커다란 과학적진보는 아니였습니다. 왜냐하면 헤로는 일어난 현상에 대한 그 어떤 가설도 리론도 내놓지 못하였기때문입니다. 또한 그것이 쓸모있다는것은 그 누구도 몰랐기때문에 하나의 기술적발전이라고도 할수 없었습니다. 그리하여 세계에서 처음으로 출현한 증기타빈과 분사식기관은 하나의 흥미있는 놀이감으로밖에 될수 없었습니다.

식물과 동물은 무엇이 다를가요?

어떻게 생각합니까? 《너무 쉬워요?》 물론 토끼와 홍당무우가 무엇이 다른가를 대답하기는 쉽습니다. 그런데 무엇을 보고 하나는 동물이고 다른 하나는 식물이라고 하겠습니까? 지어 과학자들까지도 그 경계를 명확히 긋기는 쉽지 않습니다. 여기에 식물계와 동물계사이의 차이를 구별하는데서 과학자들이 리용하는 규칙(일부는 제외)이 있습니다.

·식물은 **엽록소**를 가지고있는데 이 엽록소는 록색을 띱니다. 엽록소는 식물이 태양에네르기를 영양물질로 전환시킬수 있게 합니다. 그러나 동물은 그렇지 않습니다(버섯과 다른 진균류들은 엽록소를 가지고있지 않지만 그것들이 동물은 아닙니다).

·식물은 세포와 세포사이에 굳은 세포벽을 가지고있습니다. 그러나 동물은 유연한 세포막을 가지고있습니다.

·동물은 한곳에서 다른 곳으로 움직일수 있지만 식물은 그렇지 않습니다(그러나 해면동물과 산호류, 바다갑각류들과 같이 한곳에 고착되여 사는 동물들에 대해서는 뭐라고 할가요? 물이 있는데서 사방으로 움직이는 단세포마름류나 다른 원시식물들은 어떻습니까?).

·동물은 신경계통을 가지고있습니다. 그러나 식물은 가지고있지 않습니다(그러나 민물에서 사는 해파리의 일종

인 히드라라는 동물은 신경계통을 가지고있지만 그것은 자기를 조절하는 계통이 아닙니다. 일부 식물들은 마치도 신경계통을 가지고있는것처럼 자기 주위에 재빨리 응답할수 있는 세포무리를 가지고있습니다. 례를 들어 함수초나무의 가지를 다치면 잎은 재빨리 움츠러들며 닫깁니다). 식물계와 동물계를 명백히 갈라놓는것은 생물학에서 가장 큰 론점의 하나입니다.

아시는지요?

·많은 생물학자들은 현재 생명체를 세개이상의 부류로 갈라놓습니다. 박테리아와 같은 한개의 세포로 된 가장 원시적인 생물은 원핵생물계에 속합니다. 다른 모든 단세포유기체(아메바, 유글레나, 파라메시움, 규조류, 마름류의 나머지들)는 원생생물계에 속합니다. 진균류(버섯과 효모, 곰팽이, 점액성곰팽이 및 동종의 유기체들)는 자기자체의 계를 가집니다.

·과학자들은 비루스를 생명체의 어느 계에도 소속시키지 않습니다.

이제는 이 책이 어떻게 구성되여있는지 알겠지요.

이 책에서 실례로 든 공학과 일, 엽록소 같은 몇단어들이 굵은 글자로 인쇄되여있다는데 주의를 돌리십시오. 동무가 이 단어들을 모르는 경우에는 이 책의 마감부분에 있는 술어해설을 보면 됩니다. 이 책은 사전이나 백과사전을 리용하는것보다 더 쉽지만 과학과 기술 그리고 동식물세계에서 이상하게 여겨질 때마다 사전이나 백과전서를 더 자주 참고하게 될것입니다.

동무들은 이 책을 처음부터 마지막까지 다 읽을수도 있고 임의의 내용을 대충 읽거나 알고싶은 문제만을 골라서 볼수도 있습니다. 또한 가족이나 친구들과 함께 유희식으로 리용할수도 있습니다. 말하자면 큰 소리로 물음을 제기하고

누가 대답을 아는지 알아볼수 있습니다. 그러되 《아시는지요》 물음들을 꼭 물어보십시오.

만일 점수를 매기고싶으면 정확하게 대답한 경우에는 점수를 줄수 있습니다. 한마디로 대답할수 있는 간단한 문제에는 1점, 5점, 10점 지어 필요하다면 높은 점수를 줄수도 있습니다. 만일 대답이 여럿이라면 매개 대답의 정확성정도에 따라서 한점씩 줍니다.

만일 유희에 많은 사람들이 참가하였다면 둘, 셋 혹은 네개팀으로 가르고 점수로써 경쟁하여야 합니다. 동무가 매 선수(혹은 팀)에게 돌면서 물어볼수도 있고 혹은 동무가 물음을 제기하고 거기서 처음으로 한손을 들거나 큰 소리로 《내가 압니다!》라고 웨치는 선수가 먼저 대답하게 합니다.

그러므로 동무들이 이 책을 리용한다면 필요한 지식을 재미있게 배우게 될것입니다.

과　학(Science)

1. 리론(Theory)과 가설(Hypothes)은 무엇이 다를가요?

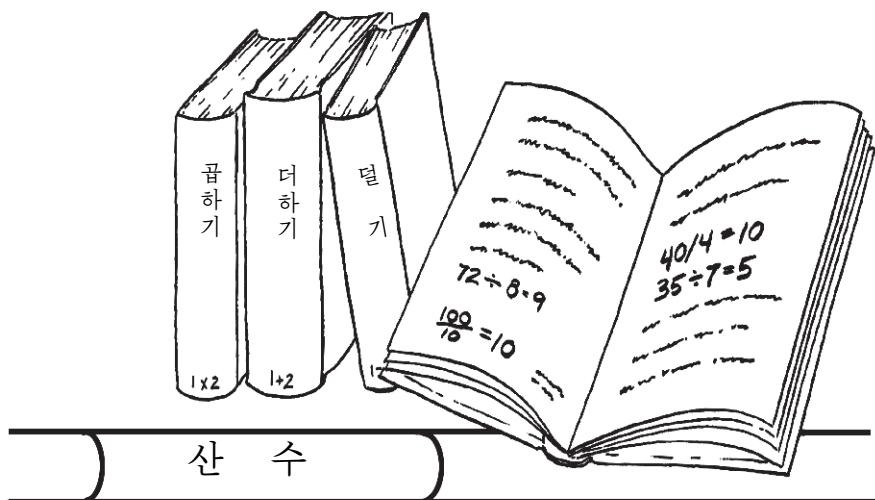
가설은 증명되지는 않았지만 과학적실험이나 연구를 통하여 검증되는 론리적인 학설입니다. 즉 이미 알려진 과학적자료에 근거하여 알지 못하고있는 어떤 현상의 원인 또는 그 존재 등에 대하여 예측하고 검증하는 학설입니다.

리론=특수한 사실들을 표현하는 원리

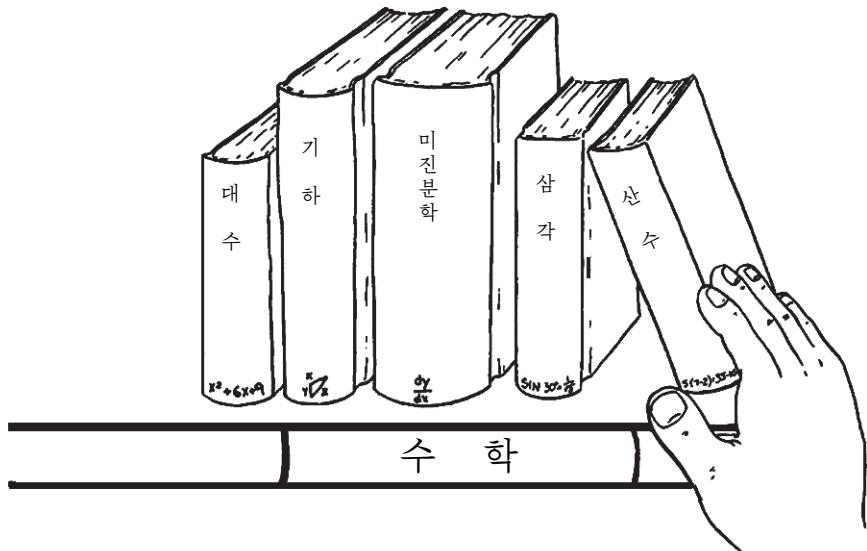
법칙=재검증된 다음에 선택하는 리론

리론은 자연계에서 볼수 있는 구체적인 사실들과 사

건들을 해명해주는 일반적원리나 원리들의 모임입니다.

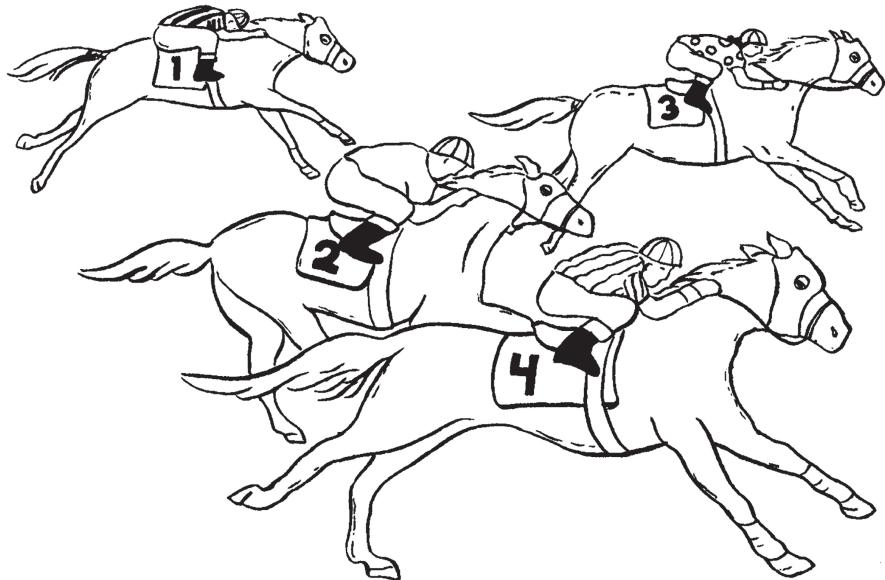
리론은 증명되였거나 일반적으로 옳다고 생각하는 그러한 현상에 기초하여 세워지기때문에 그 과학성이 담보됩니다(아인슈타인의 상대성리론은 유명한 실례입니다).

만일 리론이 실천에서 검증될 때마다 선택하면 그 리론은 법칙이나 규칙으로 될수 있습니다. 중력에 관한 법칙은 더는 리론이 아닙니다. 왜냐하면 그것은 물체가 임의의 방향으로가 아니라 언제나 아래로만 떨어지게 하기때문입니다. 우주가 《거대한 폭발》로부터 시작되였다는 사실은 그것이 실험으로 론증될수 없기때문에 여전히 리론입니다.

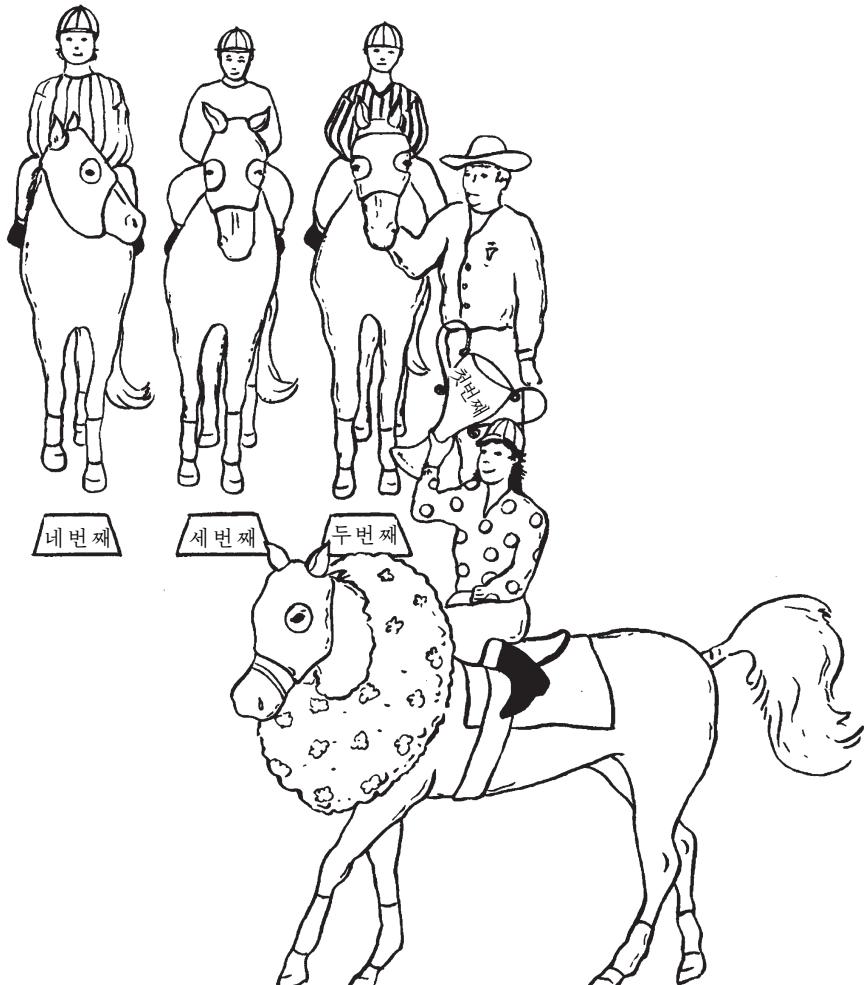
2. 산수 (Arithmetic) 와 수학 (Mathematics) 은 무엇이 다를가요?

산수는 수의 더하기와 덜기, 곱하기, 나누기를 말합니다. 수학은 그것말고 더 많은것을 포괄하고있습니다.

수학은 량의 크기와 속성, 관계에 관한 학문입니다. 다시말하여 수학은 수와 도형에 관한 과학입니다. 사람들은 수와 기호를 써서 사물들을 표현할수 있습니다. 수학은 산수외에도 대수, 기하, 삼각, 미적분학 등을 포괄하고있습니다*).

아시는지요?

음악에서는 음을 수자로도 표기하는데 이러한 악보를 수자악보라고 부릅니다. 수자악보에서는 쉼표나 기타 다른 기호들도 수자로 표시되는데 역시 소리의 특성과 관계를 나타냅니다.

이러한 의미에서 음악도 역시 수학의 한 형태라고 말할수 있습니다.

*) 사람들은 일상생활에서 수의 계산법을 산술이라고 불렀는데 지난 시기 소학교들에서 학과목으로 부를 때에는 산수라고 하였습니다.

3. 수량수사(Cardinal number)와 순서수사(Ordinal number)는 무엇이 다른가요?

수량수사는 물건을 세거나 《얼마나 많은가?》라는 물음에 대답할 때 쓰는 수사입니다.

순서수사는 사건이 일어나는 순서라든가 《경기에서 당신은 몇등을 하였습니까?》라는 물음에 대답할 때 쓰입니다.

수량수사

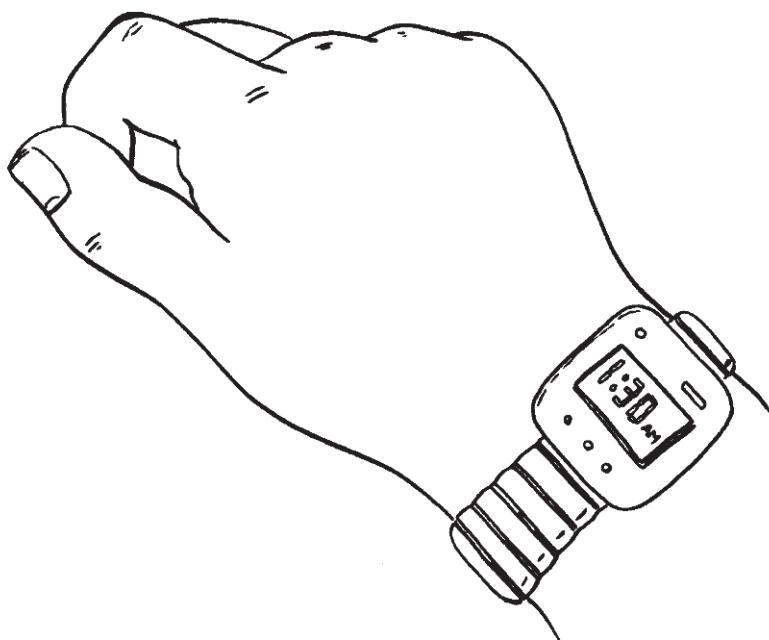
수량수사의 실례는 하나(1), 둘(2), 셋(3), 넷(4), …입니다.

순서수사의 실례는 첫째(첫번째), 둘째(두번째), 셋째(세번째), 넷째(네번째)…입니다.

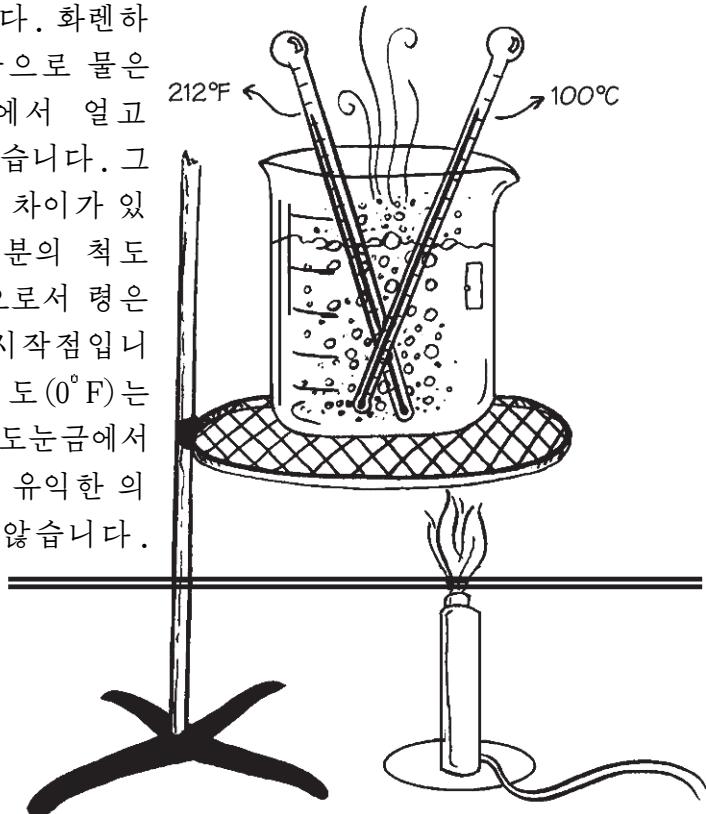
순서수사

4. 상사식(Analog)과 수자식(Digital)은 무엇이 다를가요?

상사식과 수자식의 차이를 표현하는 가장 좋은 방법은 시계에 의한 방법입니다. 수자식시계는 수 혹은 수자를 보여주는것으로서 시간을 나타냅니다. 상사식시계는 문자판우에서의 상대거리로 시간을 나타냅니다.

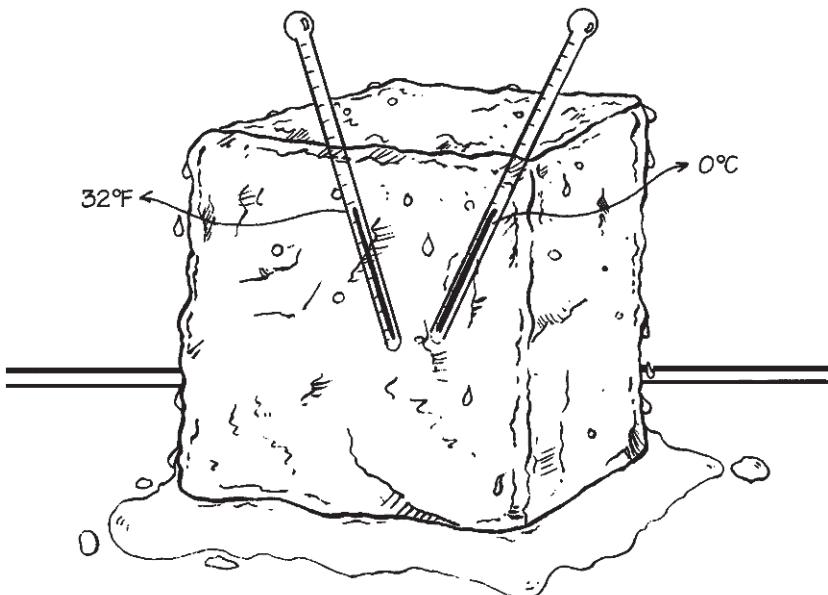
《수자식》이라는 말은 《발가락》혹은 《손가락》의 라틴자모로부터 유래되였습니다. 처음에는 10개의 손가락으로 셀수 있습니다. 그다음에는 되풀이하면서 10단위, 20단위, 30단위 …… 이렇게 수를 세여나갑니다. 수자식콤퓨터

상사식

는 실지로 손가락을 빨리 세는 기계와 같습니다.

《상사식》은 《비례》를 의미하는 그리스말에서부터 유래되였습니다. 《비례》는 물체들사이에 잴수 있는 관계입니다. 지도상에서 1cm가 땅우에서의 수mile[1mile(마일)=1609.344m입니다.]이나 수km를 나타내므로 지도는 실지장소와 비슷합니다.

수자식콤퓨터는 보통 작업할 때 수자 1과 0만을 사용합니다. 상사식콤퓨터는 계산한 량을 어떤 그 무엇인가를 리용하여 나타냅니다. 실례로 온도를 전압으로 나타내는데 이를테면 2V의 전압이 온도 1℃에 해당한다면 4℃는 8V의 전압으로 나타날것입니다.

수자식

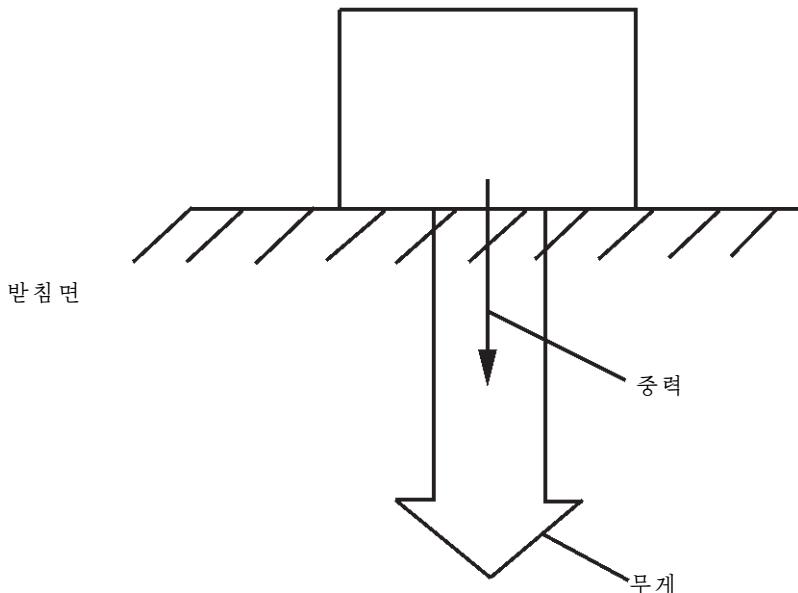
5. 화렌하이트온도(Fahrenheit)와 쎌시우스온도(Celsius)는 무엇이 다를가요?

화렌하이트온도눈금과 쎌시우스온도눈금은 둘 다 온도를 재는 눈금입니다. 그러나 그것들은 서로 다르게 새긴 눈금에서 측정합니다. 화렌하이트온도눈금은 온도측정눈금에서 가장 오래된것입니다. 그것은 도이췰란드의 가브리엘 다니엘 화렌하이트에 의하여 창안되였는데 그는 1714년에 수은온도계도 창안하였습니다. 화렌하이트온도눈금으로 물은 32도(32°F)에서 얼고 212°F에서 끓습니다. 그것은 180도의 차이가 있습니다. 대부분의 척도들에서 눈금으로서 령은 의미심장한 시작점입니다. 그러나 령도(0°F)는 화렌하이트온도눈금에서 과학적으로는 유익한 의미를 가지지 않습니다.

*) 켈빈온도눈금은 압력이 1atm일 때 물의 얼음점을 273.15K(켈빈도)로 정하고 물의 얼음점과 끓음점사이를 100등분한것을 1도로 정하였습니다. 일명 절대온도눈금이라고도 합니다. 절대온도와 쎌시우스온도와의 관계는 T=(273.15+t)K입니다.

스웨리예의 앤더스 쎌시우스는 더 좋은 명안을 가지고 있었습니다. 1742년에 그는 물이 어는 온도를 0℃로 설정하고 끓는 온도를 100℃로 정하였습니다. 이 100도범위로 하여 쎌시우스온도눈금은 때때로 센치도라고 부르기도 합니다(1m=100cm임을 생각합시다).

과학자들은 또한 한쌍의 다른 눈금 즉 켈빈도눈금*)과 레오뮤르도눈금**)을 매우 뜨겁거나 매우 찬 물체의 온도를 잴 때 사용합니다.

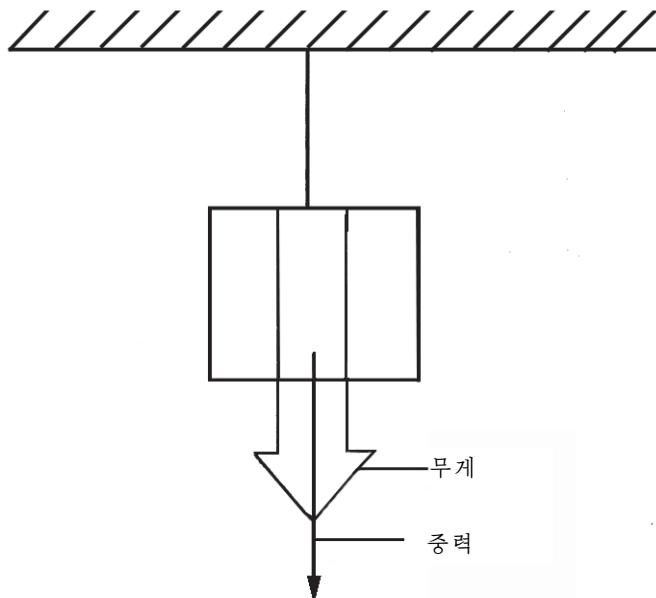
아시는지요?

미누스 40도 화렌하이트온도눈금과 쎌시우스온도눈금은 같아집니다. 바꾸어 말하면 －40°F는 －40℃와 같습니다. 그것은 두 온도계에서 같은 수자들이 같은 의미를 가지는 유일한 온도라는것뿐입니다.

**) 레오뮤르온도눈금은 압력이 1atm일 때 얼점(0°R)과 끓음점(80°R)사이를 80등분한것입니다. 쎌시우스온도와 레오뮤르온도와의 상대값은 R=4/5C입니다.

6. 중력(Gravity)과 무게(Weight)는 무엇이 다를가요?

우리는 흔히 중력이라는 말과 무게라는 말을 함께 씁니다.

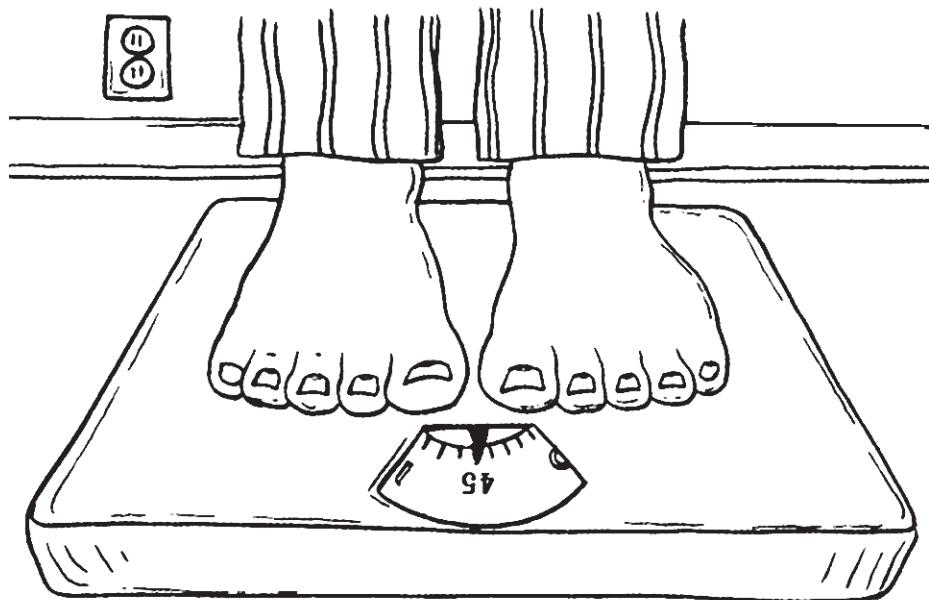
여기서 중력은 지구가 물체를 끌어당기는 힘입니다. 실례로 손에 쥐였던 돌이나 기타 물체를 놓아주면 땅에 떨어집니다. 이것은 물체들에 중력이 작용하기때문입니다.

한편 손바닥에 물체를 올려놓으면 우리는 그 물체에 작용하는 중력때문에 무거운감을 느끼게 됩니다. 또한 나무토막사이에 건너놓은 자우에 물체를 올려놓으면 그 물체가 내리누르므로 자가 휘게 됩니다.

실에 달아맨 추도 실을 잡아당깁니다. 이와 같이 물체에 중력이 작용하기때문에 그를 받들거나 드리우고있는 물건은 힘을 받는데 이 힘을 무게라고 합니다.

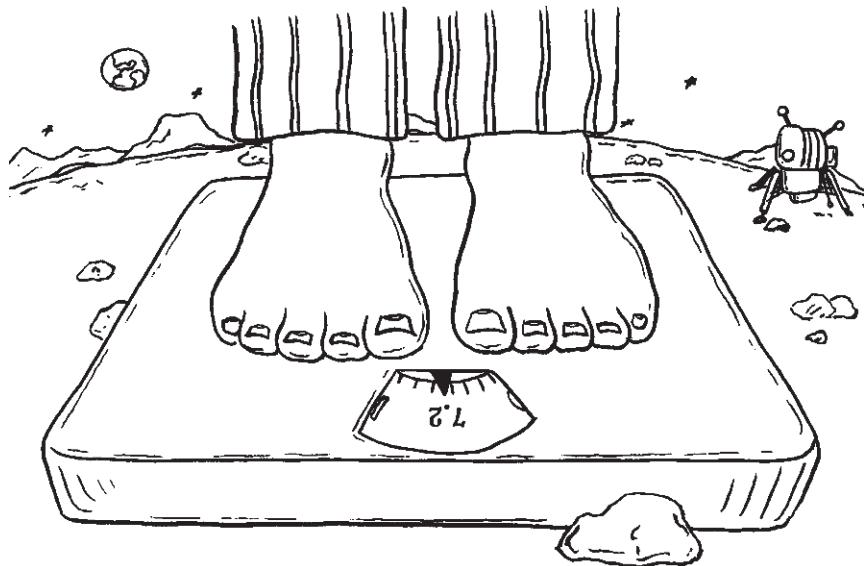
그러므로 중력은 물체에 작용하는 힘이고 무게는 받침대나 실에 작용하는 힘의 크기라고 말할수 있습니다.

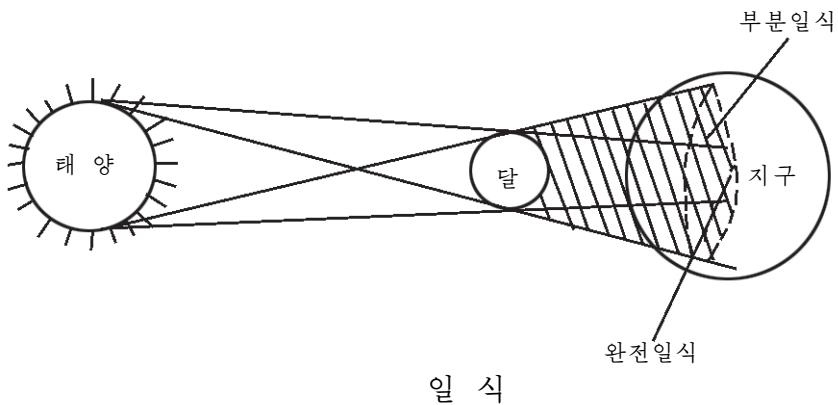
아시는지요?

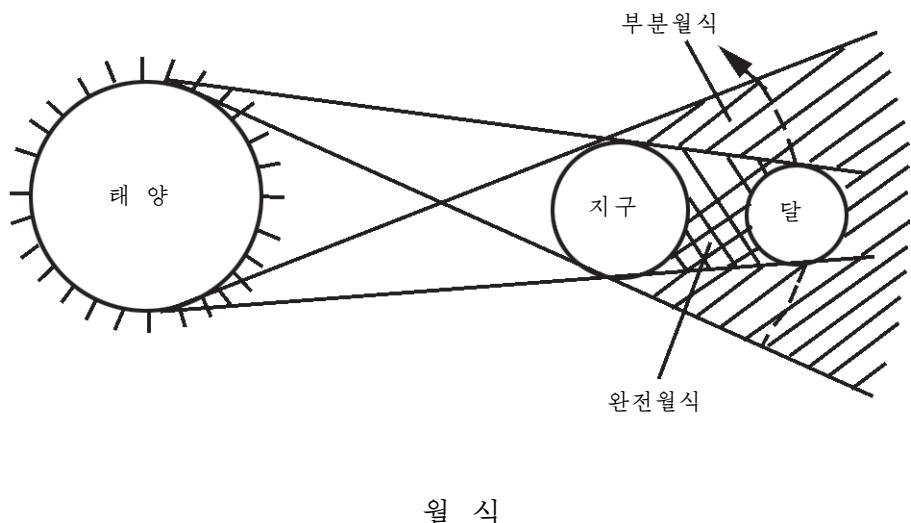
물체의 가속도와 지구중력가속도가 같을 때에는 무게가 령인 상태가 이루어지는데 이러한 상태를 무중력상태라고 합니다.

무중력상태에서는 물체를 떨구어도 떨어지지 않는 등 보통 상식으로서는 도저히 상상할수 없는 별의별 일들이 다 생깁니다.

7. 질량(Mass)과 무게(Weight)는 무엇이 다르가요?

질량은 물체가 가지고있는 물질의 고유한 량입니다. 무게는 질량에 작용하는 중력의 크기입니다.

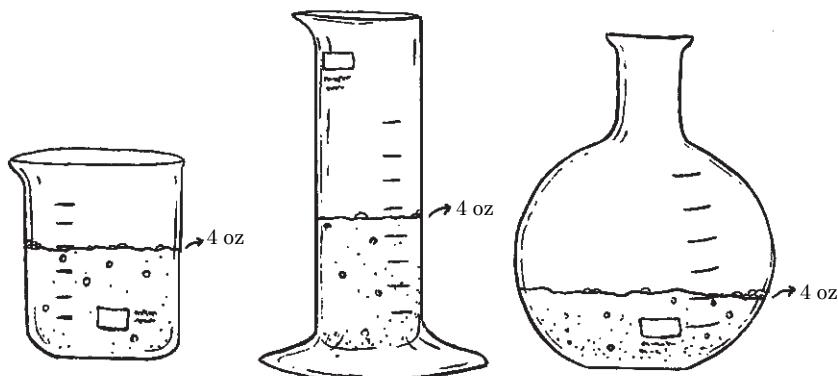
질량은 물체를 움직이거나 일정한 크기로 속도를 높이는데 얼마만한 힘이 요구되는가 하는 척도로 됩니다. 물체의 질량은 그것이 어디에 있든지 여전히 같지만 그의 무게는 중력원으로부터의 거리와 중력에 의존합니다.

물체가 지구겉면에서 측정되는 한 질량과 무게는 어느

정도 비슷합니다(그것이 우리를 혼돈시킨 원인입니다). 만일 가정에서 저울로 몸무게를 달구고 다시 달겉면에서 그 저울로 몸무게를 달구어보면 무게가 훨씬 차이난다는것을 알수 있을것입니다. 실례로 집에서는 45kg 나가는 사람이 중력이 약한 달에서는 7.2㎏밖에 안됩니다. 그러나 피부와 뼈, 피 등의 량에서는 변화가 없기때문에 질량은 같을것입니다.

아시는지요?

질량이 1㎏인 물체의 무게는 1㎏무게=9.8뉴톤(N)입니다. 지구중력가속도가 지구의 지역에 따라서 약간씩 차이나므로 물체의 무게도 지역에 따라 차이납니다.

8. 일식(Solar eclipse)과 월식(Lunar eclipse)은 무엇이 다를가요?

일식은 태양과 달, 지구가 순서대로 한직선우에 놓이게 되는 경우에 생깁니다 일식때에는 달의 그림자가 지구쪽을 향하는데 해빛이 완전히 보이지 않으면 옹근일식이라고 하고 해의 일부분이 달에 가리워 해가 부분적으로 보이면 부분일식이라고 합니다.

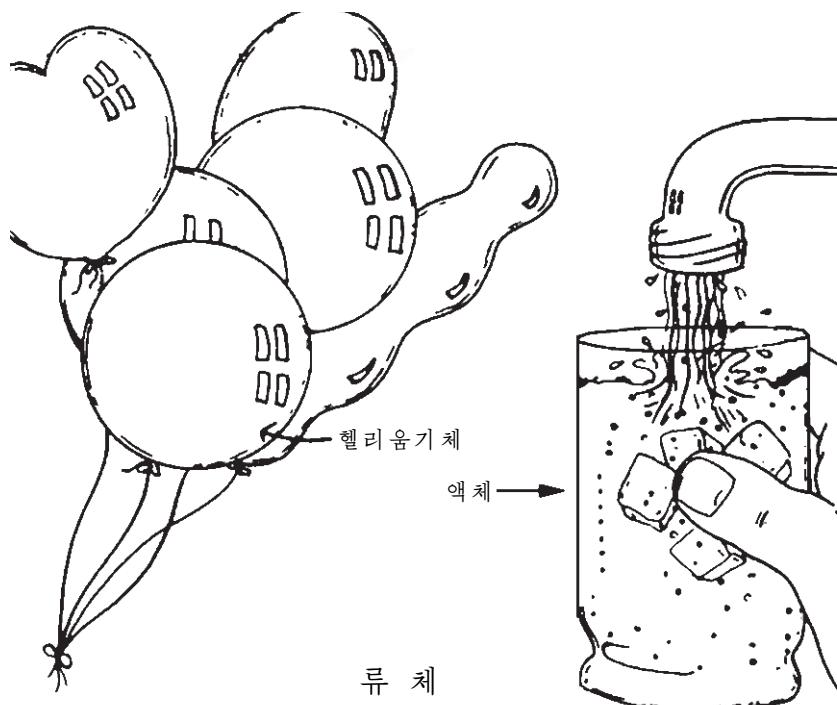
일 식

월식은 태양과 지구, 달이 한직선우에 놓이게 될 때 일어나는 현상입니다. 월식에도 일식과 마찬가지로 완전월식과 부분월식이 있습니다.

일식과 월식은 다 빛이 곧추 가기때문에 생기는데 일식은 태양빛이 달에 의하여 가리워지는 현상이고 월식은 태양빛을 지구가 가리우기때문에 생기는 현상입니다.

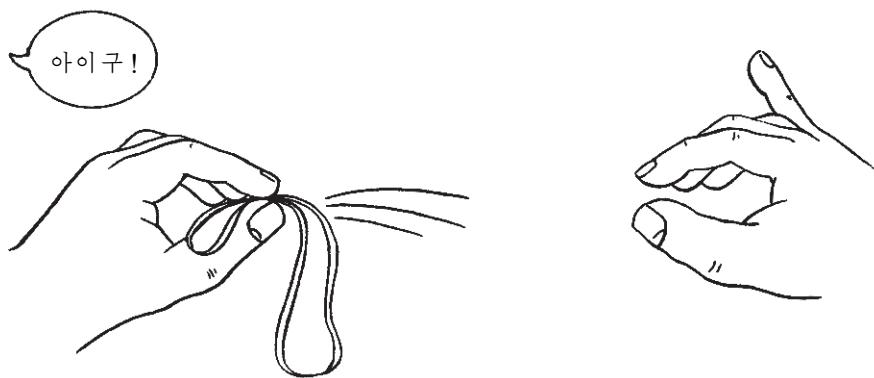
월 식

9. 액체(Liquids)와 류체(Fluids)는 무엇이 다르가요?

액체와 기체를 통털어서 류체라고 부릅니다. 류체는 그것을 담는 그릇과 같은 모양을 가집니다. 기체와 마찬가지로 액체는 모양을 변화시키면서 사방으로 움직일수 있습니다. 그러나 주어진 량의 액체는 그릇의 형태에는 관계없이 언제나 거의 꼭같은 용적을 차지합니다. 반대로 기체는 더 넓은 공간을 차지하도록 팽창될수 있거나 혹은 더 적은 공간을 차지하도록 압축될수 있습니다.

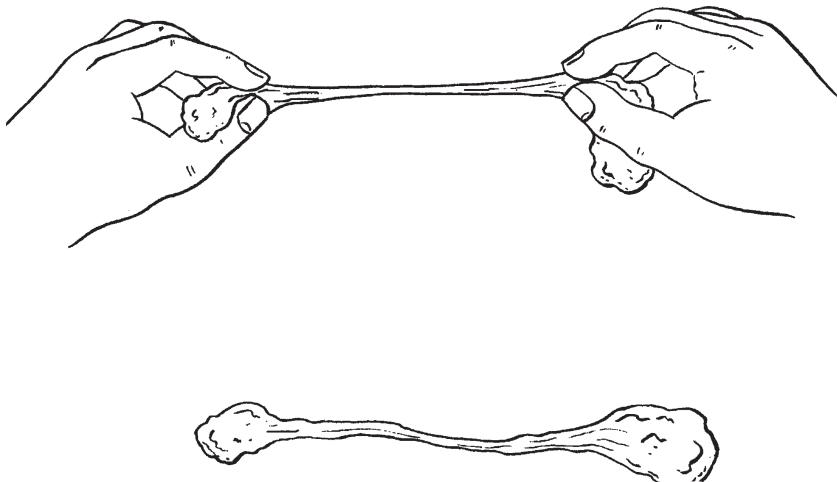
물질은 서로 다른 세가지 상태 즉 고체와 기체, 액체상태로 존재합니다. 대다수 물질들이 이 세가지 상태로 존재합니다. 그 대표적실례는 물입니다. 명백히 하면 원래 물은 액체입니다. 그런데 얼음으로 응고된것이 고체입니다. 끓는 물은 물김(steam) 즉 기체로 전환됩니다. 물은 또한 증발에 의해 기체로 전환될수 있습니다. 이때는 그것을 물김이라기보다도 오히려 수증기(water vapor)라고 하는편이 낫습니다.

액 체

동무들은 아마도 물의 실례로부터 알수 있겠지만 온도를 올리거나 낮추는것은 물질이 한 상태로부터 다른 상태로 전환되는 원인으로 됩니다. 마찬가지로 압축에 의해서도 변화될수 있습니다.

아시는지요?

· 눈은 고체(얼음결정)와 기체(결정들사이에 포집된 공기)같은 물질의 혼합물입니다.

· 유리는 고체보다도 액체에 더 가깝습니다. 유리는 사실상 랭각시킨 액체모래라고 할수 있습니다. 실지 고체와는 달리 유리는 제정된 녹음점을 가지고있지 않습니다.

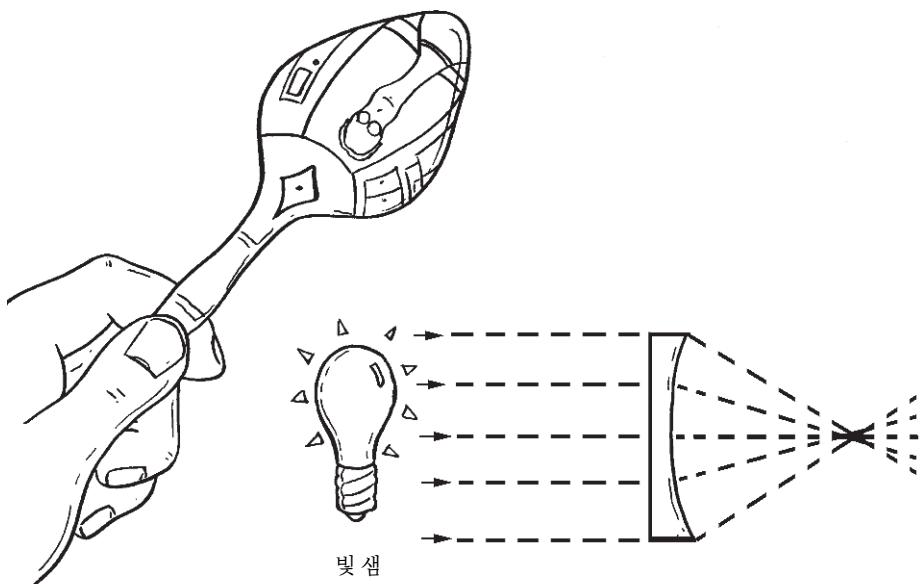
유리는 가열하면 할수록 흐물흐물해집니다. 실제로 걸죽한 시롭이나 당밀과 같이 유리는 흐릅니다. 오래된 창문유리는 항상 중력때문에 우에서보다 밑에서 더 두껍습니다.

류 체

10. 탄성(Elastic)과 소성(Plastic)은 무엇이 다를가요?

만일 재료를 새로운 모양으로 잡아당겨 늘구거나 압축하였을 때 그것이 원래모양으로 되돌아가지 않으면 그 재료는 소성재료입니다(그러나 그것이 우리가 《소성재료》라고 부르는 어떤 특수한 형태의 인조물질로 만들어져야 한다는것을 의미하지는 않습니다). 만일 동무가 힘의 작용을 멈출 때 재료가 본래모양으로 돌아가면 그 재료는 탄성재료입니다.

탄 성

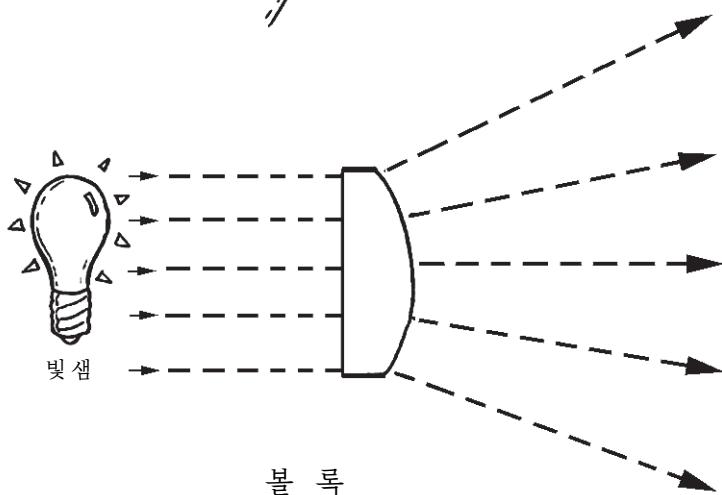
고무는 탄성재료이고 진흙이나 면은 소성재료입니다. 거의 모든 재료들은 지어 금속조차도 어느 정도에서는 탄성재료라고 볼수 있습니다.

소 성

아시는지요?

유리나 에보나이트와 같은 고체들을 어떤 한계이상으로 변형시키면 깨집니다. 이와 같은 성질을 가진 유리나 에보나이트, 돌 등은 취성재료입니다.

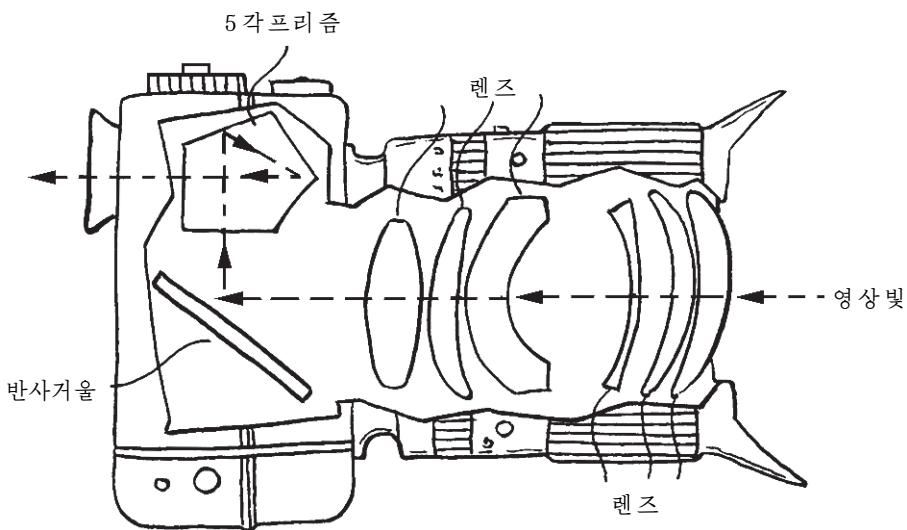
11. 오목(Concave)과 볼록(Convex)은 무엇이 다를가요?

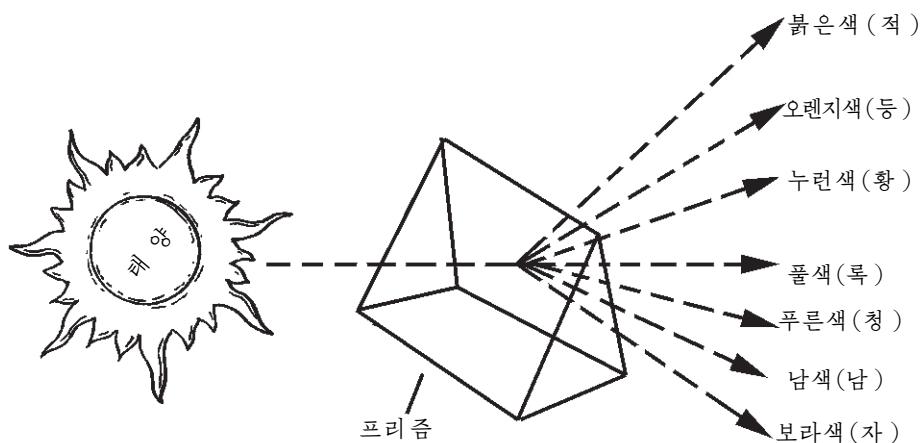
두 단어는 다 곡면을 나타내는데 쓰입니다. 롱구공의 겉면은 볼록입니다. 그러나 그 아낙면은 오목입니다. 만일 어느것이 볼록이고 어느것이 오목인지 생각해내기가 어렵다면 그저 우무러진것을 오목이라고 생각하면 됩니다.

표면이 곡면인 렌즈와 거울은 빛선을 구부립니다. 볼록렌즈는 가장자리보다도 가운데부분이 더 두터운데 빛을 밖으로 구부려 물체를 더 크게 보이도록 합니다. 오목렌즈는 가운데부분보다 변두리가 더 두터운데 빛선을 안쪽으로 퍼

오 목

지게 하여 물체를 더 작게 보이도록 합니다. 거울은 빛이 비쳐지면 오히려 반사시키므로 그 효과는 반대입니다. 볼록거울은 물체를 작게, 멀리에서 보이도록 합니다. 오목거울은 물체를 크게, 더 가깝게 보이도록 합니다.

아시는지요?

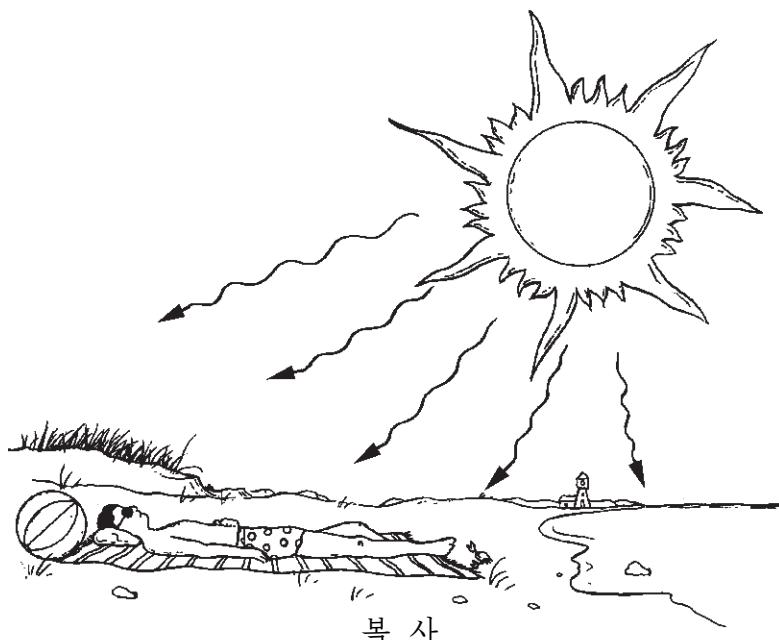
볼록거울은 넓은 범위의 물체의 영상이 생기기때문에 자동차의 후사경 같은것에 쓰입니다.

오목거울은 빛을 모으는 역할을 하므로 현미경이나 되비침망원경 등의 되비침거울이나 의사들이 이마우에 다는 되비침거울 등에 쓰입니다.

볼 록

12. 렌즈(Lens)와 프리즘(Prism)은 무엇이 다를가요?

렌즈와 프리즘은 다 빛을 구부리거나 굴절시키지만 서로 다른 작용을 합니다.

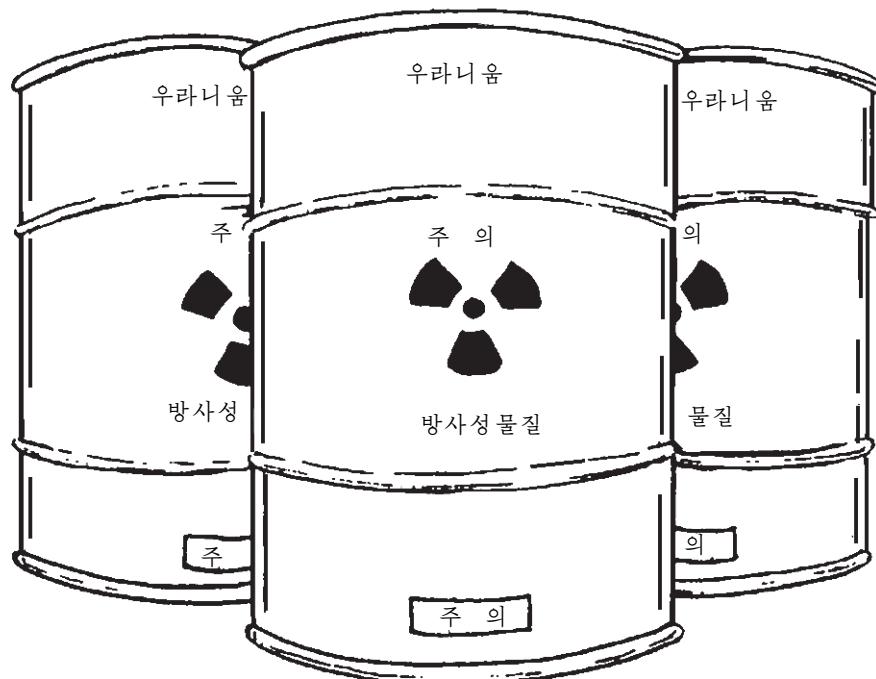
렌즈는 보통 빛선들을 구버리는 두개의 곡면(혹은 하나는 곡률지고 다른 하나는 평평한 표면)을 가지고있습니다. 안경과 사진기, 확대경, 쌍안경, 망원경, 현미경, 탐조등, 등대에는 모두 빛을 집초시키기 위한 렌즈를 쓰고있는데 그중 일부는 우리가 보는 영상의 크기를 변화시킬수 있습니다.

프리즘에는 보통 세개의 면이 있습니다. 프리즘의 면들은 빛을 구부려 다른 방향으로 반사시키거나 색스펙트르인 무지개로 색을 갈라놓도록 각지어져있습니다. 보석과 절단된 수정돌은 반사된 아롱다롱한 빛에 의해서 번쩍번쩍 빛나게 되는 프리즘들입니다. 잠수함잠망경에는 빛을 꺾는 《거울》같은 프리즘을 사용합니다.

아시는지요?

비가 멎은 뒤에 해가 나면 무지개가 보입니다. 이것은 비가 멎은 직후에는 공기중에 물방울이 많이 떠있어서 이것이 프리즘과 같은 역할을 하여 해빛을 7색으로 갈라놓기때문입니다.

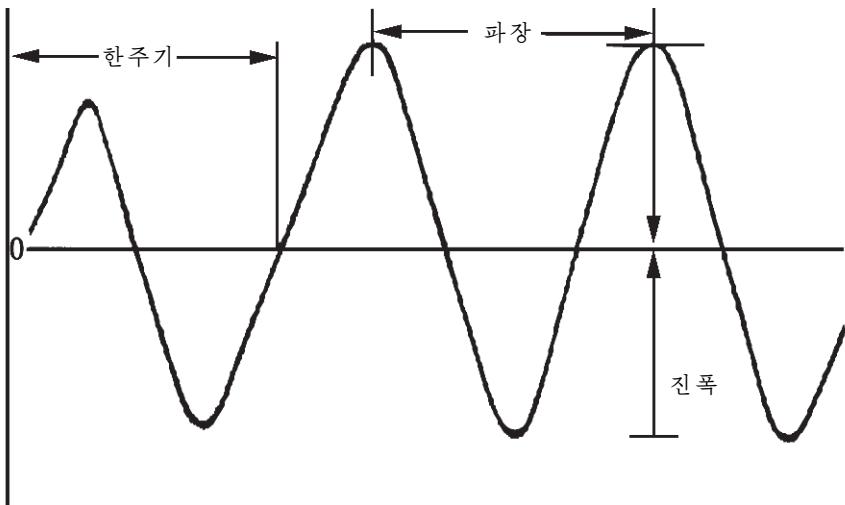
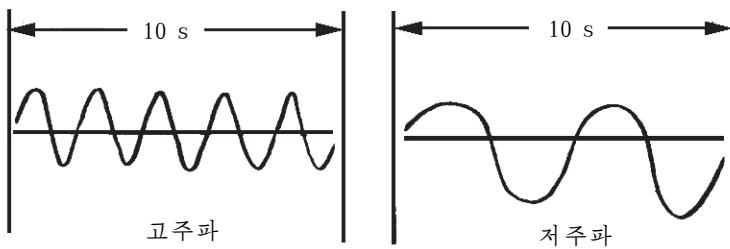
무지개는 붉은색으로부터 보라색까지의 빛이 오는 방향만 결정되고 무지개의 자리는 결정되지 않습니다. 그러므로 무지개를 향하여 앞으로 나가도 무지개는 점점 아래로 내려가는것처럼 보이게 됩니다.

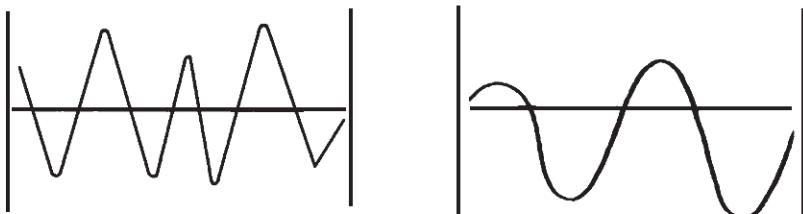
13. 복사(Radiation)와 방사능(Radioactivity)은 무엇이 다를가요?

물리학에서 복사는 에네르기파가 마당과 공기, 물 혹은 일부 다른 매질을 통하여 퍼져나가는 작용이나 과정으로 나타냅니다.

방사능은 우라니움과 같은 방사성물질들에서 핵반응이나 자연반응에 의하여 발생되는 특수하고 위험한 종류의 복사입니다. 일반적으로 복사는 간단히 퍼져나가는 작용이나 과정을 말합니다. 실례로 태양빛과 열이 사방으로 퍼져나가는 작용이나 과정을 태양복사라고 합니다.

복 사

아시는지요?

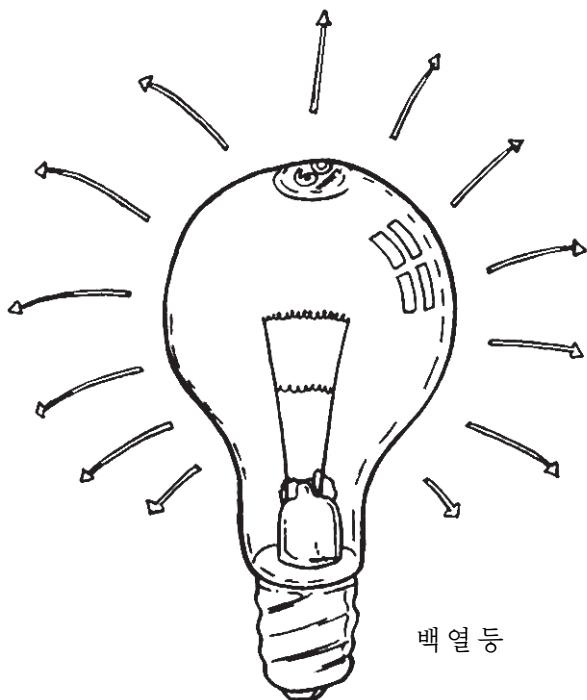
방사선에는 α선, β선, γ선이 있습니다. α선은 α립자 즉 헬리움 원자핵 $^{4}_{2}He_2$ 들의 흐름이고 β선은 전자들의 흐름이며 γ선은 X선보다도 에네르기가 더 큰 빛량자들의 흐름입니다.

α선은 흔히 종이장도 뚫기 힘들어합니다. 그러나 β선은 수mm 잘되는 Al판도 뚫고 지나갑니다. 그런가 하면 γ선은 X선보다도 투과능이 더 큰데 아주 두터운 연판도 쉽게 지나갑니다.

방사성

14. 파장(Wavelength)과 주파수(Frequency), 진폭(Amplitude)은 무엇이 다를가요?

에네르기가 파를 따라 전파될 때 그 운동은 마루(높은 점)와 골(낮은점)이 있는 파형을 만듭니다. 하나의 파마루정점으로부터 다른 파마루정점까지의 거리는 파장입니다. 주파수는 초당 주어진 점을 지나가는 파장의 수로 측정된 파동의 이동속도입니다.

중심으로부터 마루의 정점까지 혹은 곬의 밑점까지의 거리는 진폭입니다. 파장과 주파수, 진폭이 달라지면 전파되는 에네르기도 달라집니다. 파장이 짧으면 짧을수록 에네르기는 커집니다. 그래서 보통 우리가 듣군 하는 AM 혹은 FM방송에 해당되는 단파라지오방송을 아주 멀리까지 보낼수 있는것입니다.

주파수

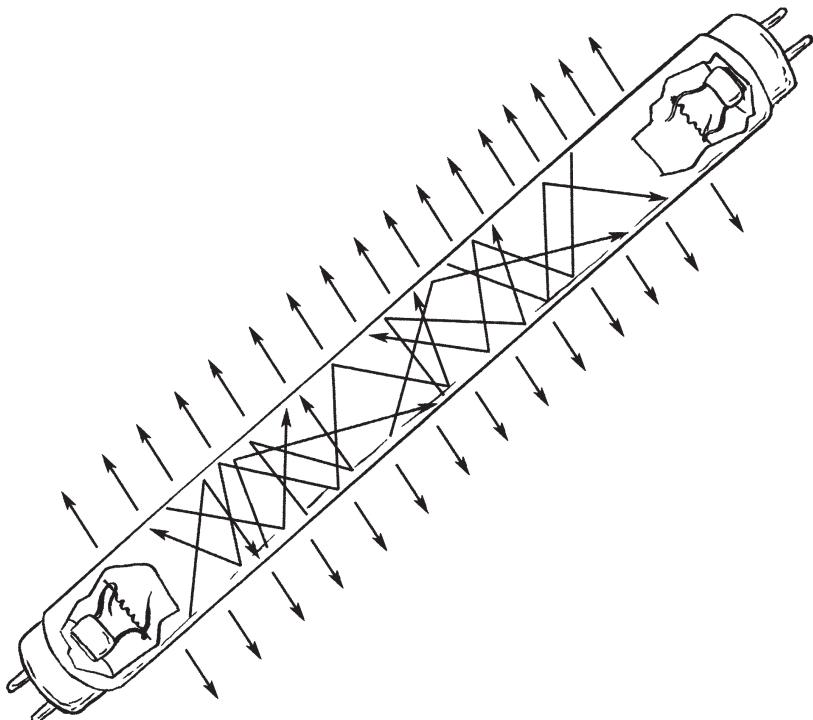
주파수변조(FM)　　진폭변조(AM)

15. 백열빛 (Incandescent light) 과 형광빛 (Fluorescent light) 은 무엇이 다른가요?

《백열빛》과 《형광빛》이라는 말은 빛을 내는 서로 다른 두 종류의 물체에서 나오는 빛의 형태를 표시합니다.

백열빛은 가열된 물체로부터 내보내는 빛입니다. 물질이 가열되면 그 분자들은 세게 진동하기 시작합니다. 이것은 일부 물질이 빛을 내게 하는 요인입니다.

형광빛은 자외선이나 X선같은 다른 광원으로부터 나온 복사를 흡수하는 물질에 의하여 생깁니다. 외부복사가 멎으면 물질은 형광되는 것(빛을 내는것)이 멎습니다.

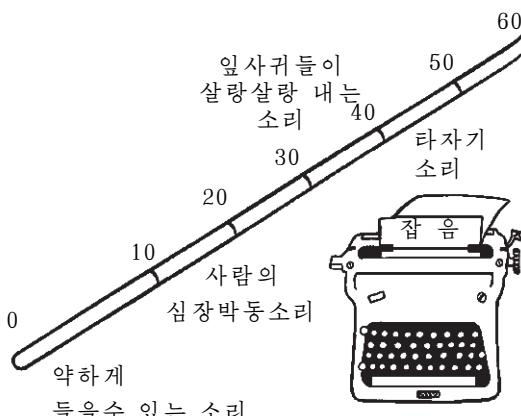
1879년에 토마스 에이 에디슨에 의하여 발명된 전등은 매우 가는 가열선조를 둘러 막은 봉인된 유리《병》외에는 아무것도 아니였습니다. 가열선조가 전기에 의해 가열되면 그것은 빛납니다.

백열등

우리는 형광빛이 전기에 의해 《려기될수 있는》 기체(수은증기와 같은)

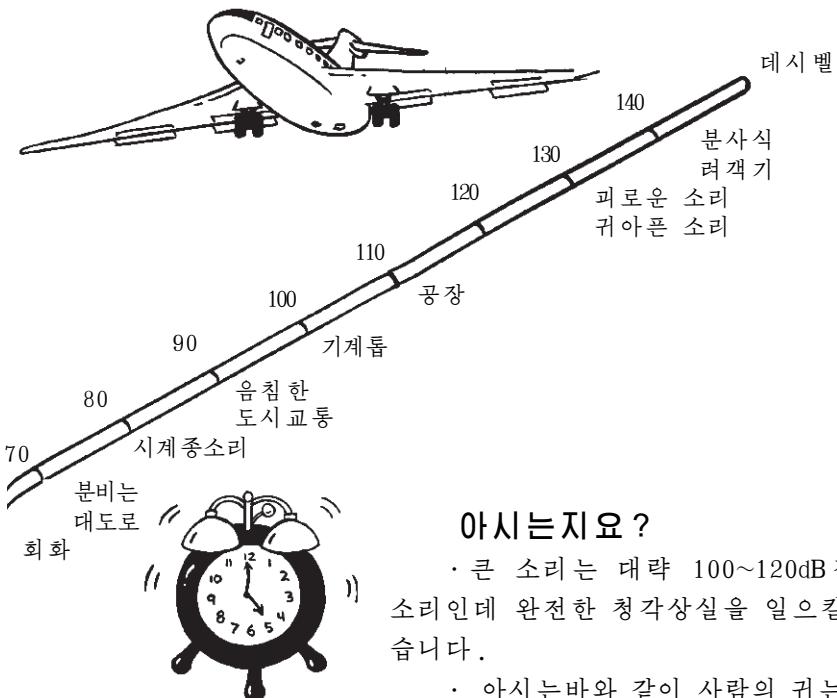
로부터 생긴다는것으로 알고있습니다. 려기된 상태에서 그 기체는 복사선을 내보내며 그것은 관안쪽에 바른 특수한 가루층에 흡수되고 그다음 빛을 내보냅니다.

아시는지요?

·자외선복사를 흡수한 다음에 빛을 내는(형광을 내는) 화학물질들은 때때로 세척제와 천, 낚시줄에 첨가됩니다. 이 화학물질들을 첨가하면 옷과 다른 천들은 더 환해지고 낚시줄은 눈으로 보기 더 쉽습니다.

· 백열등이 형광등과 같은 량의 빛을 내자면 그보다 5배되는 에네르기를 소모해야 합니다. 백열빛을 내는데 쓰이는 대부분의 에네르기는 빛보다도 오히려 열을 산생시킵니다.

형광등

16. 소리(Sound)와 소음(Noise)은 무엇이 다를가요?

소리는 우리가 듣는것입니다. 소음은 불규칙적이라든가 듣기에 불쾌한 소리입니다. 라지오전파장애는 편성되지 않은 소리입니다. 무거운 금속의 진동은 우리가 들으려 한다면 음악적이지만 듣기 싫으면 소음입니다.

소리는 움직이는 파형태입니다. 우리가 실제로 듣는것은 소리자체인것이 아니라 우리의 귀가 소리파에 응답하는 소리감각인것입니다. 소리파는 압력파이거나 움직이는 립자들의 파일수 있습니다. 어떤 소리파는 느껴질수 있지만 들리지는 않습니다. 들을수 있는 소리파가 우리의 귀를 때리면 그것은 우리가 들을수 있는 응답을 발생시킵니다. 소리파의 압력은 음량(Volum)이든지, 소리크기(loudness)라고 부릅니다. 《음량》은 소리자체의 세기에 해당되며 《소리크기》는 우리가 소리를 듣는 방법에 적용합니다 소리의 세기는 데시벨(dB)이라고 하는 단위로 표시될수 있습니다.

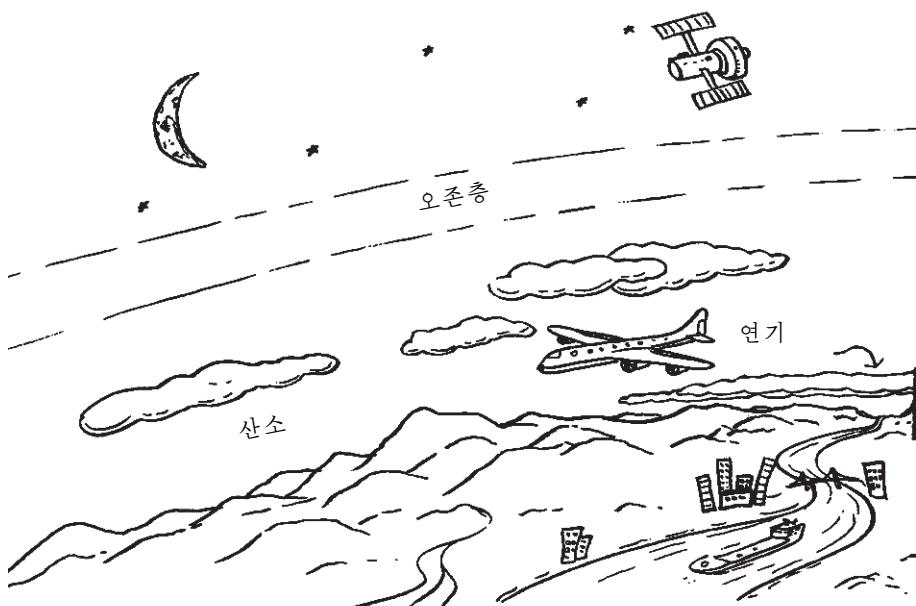
잘 듣는 사람은 아래한계 1로부터 5dB까지의 소리를 들을수 있습니다. 연약한 잎사귀들이 가벼운 산들바람에 설레일 때 소리세기는 대략 5dB정도입니다. 보통 이야기를 나누는 소리는 1m거리에서 60dB정도이며 낮에 대도로에서는 소리세기가 대략 70~80dB정도입니다. 또한 요란한 경적소리는 120dB정

도이며 비행기의 발동기소리는 소리세기가 140dB정도입니다. 우주비행선을 발사대밖으로 밀어내는 로케트소리가 너무 커서 사람의 귀는 그의 매우 작은 몫만을 들을수 있습니다.

피아노나 트롬본과 같은 악기에서 나오는 소리는 일정한 장단을 가지고있으며 듣기 좋은 소리입니다. 이와 같은 소리를 악음이라고 부릅니다. 이와는 달리 자동차나 전차가 움직일 때 나는 소리는 일정한 장단도 없으며 소리가 깨끗하지도 못합니다. 이러한 소리는 소음이라고 부릅니다.

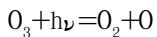
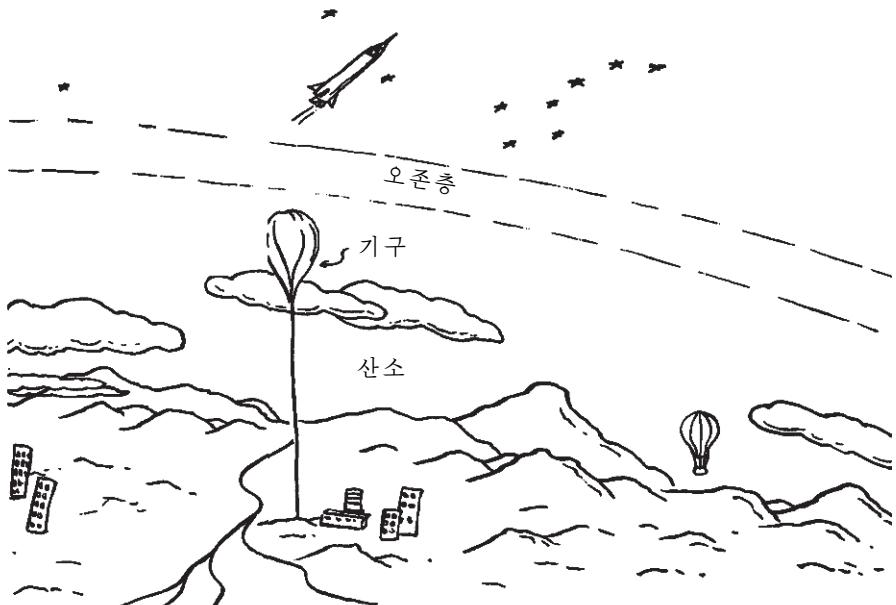
아시는지요?

·큰 소리는 대략 100~120dB정도의 소리인데 완전한 청각상실을 일으킬수 있습니다.

· 아시는바와 같이 사람의 귀는 대단히 예민합니다. 경험적법칙에 의하면 소리의 크기는 대체로 소리의 세기의 로그에 비례합니다. 그러므로 소리의 세기의 준위 L은 $L=10 \cdot \lg(I/I_0)$로서 정의합니다. 여기서 I_0은 귀에 들리는 가장 약한 소리인데 $I_0=10^{-12}$w/m^2(1000Hz에 대하여)입니다. 이때 L의 단위를 데시벨(dB)이라고 부릅니다.

17. 산소(Oxygen)와 오존(Ozone)은 무엇이 다른가요?

오존 0_3은 푸르스름한 유독성기체로서 산소원자 3개가 결합된 산소의 특수한 형태입니다. 우리가 보통 산소라고 부르는것은 산소기체 0_2인데 그것은 산소원자 두개가 결합되여 형성된 색이 없고 냄새가 없는 기체입니다.

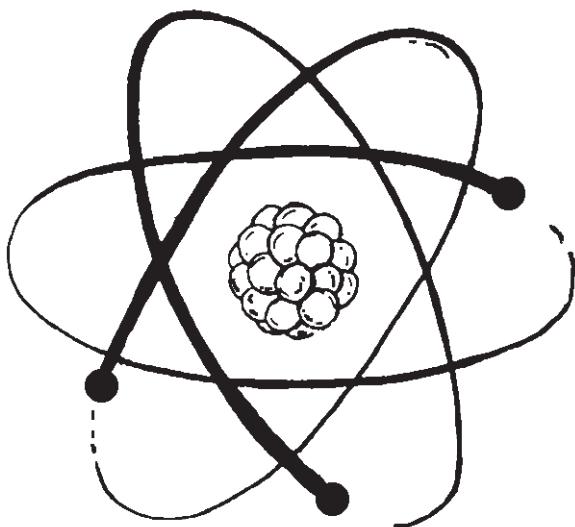
산소는 지구상에서 가장 중요한 원소들중의 하나입니다. 우리 행성에서의 모든 생물체들은 그것이 없이는 살아나가지 못할것입니다.

대기권우에서 태양복사가 너무 크기때문에 오존은 그로부터 우리를 보호하는 차페층을 형성합니다. 이 층이 없었다면 태양은 지구상의 모든 생명체들을 죽여버렸을것입니다. 그런데 땅에 더 가까이 있는 오존이 문제입니다. 그것은

다른 화학물질과 결합하여 다른 형태의 연기와 공기오염을 형성합니다.

어떤 형태로 존재하든지간에 산소는 지구대기의 대략 1/5정도를 항상 유지합니다. 수소와 결합된 산소는 지구걸면의 3/4을 차지하는 물(H_2O)을 만듭니다. 산소는 역시 지각에서 가장 풍부한 원소입니다.

아시는지요?

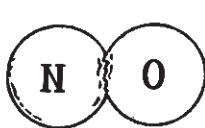
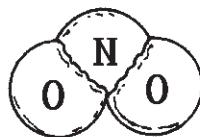
땅으로부터 약 24km되는 대기중에는 센 해빛에 의하여 《오존층》이 생깁니다. 오존층의 오존은 가까운 자외선에 의하여 빛화학분해를 일으킵니다.

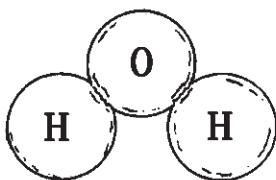
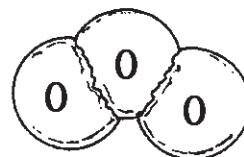
$$O_3+h\nu=O_2+O$$

그리하여 오존층에서는 오존의 형성과 분해가 쉬임없이 일어나면서 해빛의 자외선을 세게 흡수하므로 지구상의 생명체들은 자외선으로 인한 심한 피해작용으로부터 보호됩니다.

18. 원자(Atom)와 분자(Molecule)는 무엇이 다른가요?

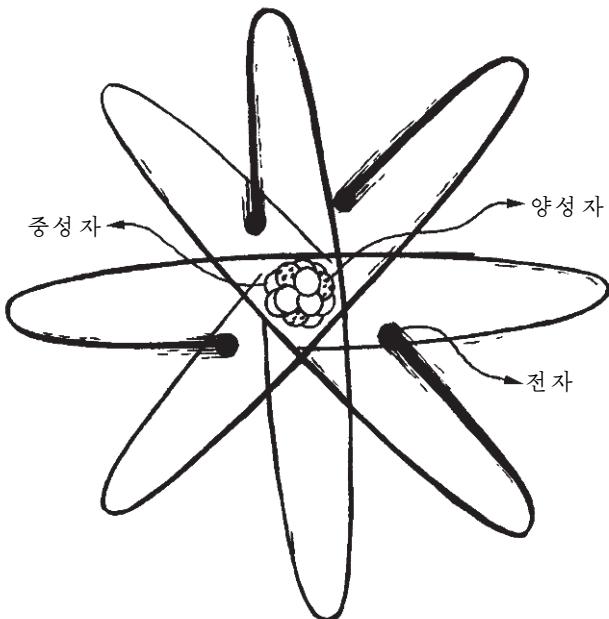
원자*)는 화학적으로 더는 갈라지지 않는 물질의 가장 작은 알갱입니다.

분자는 주어진 물질의 화학성질을 그대로 가지고있으면서 따로따로 존재할수 있는 그 물질의 가장 작은 알갱이입니다. 분자는 1원자분자, 2원자분자, 3원자분자 등으로 나누며 고분자도 있습니다.

대부분의 분자들은 둘 혹은 그이상의 원자들이 화학반응에 의하여 서로 결합될 때 형성됩니다. 그러나 일부 물질들은 단일한 원자로만 이루어져있습니다. 한가지 종류의 원자로만 구성되여있는 물질을 원소라고 부릅니다. 둘 또는

원 자

그 이상의 원소들로 이루어진 분자들을 화합물이라고 부릅니다. 다른 원자들을 한 분자안에 잡아둘수 있으리만큼 충분히 센 결합손들을 형성하도록 화학반응이 진행됩니다.

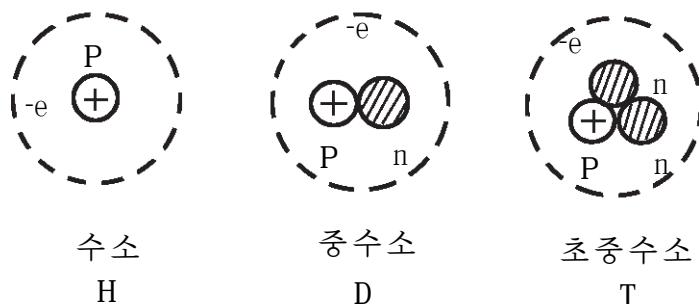
아시는지요?

·오직 6개의 원소들만은 다른 원소들과 결합되여 화합물을 만들지 않습니다. 그것들은 헬리움과 네온, 아르곤, 크립톤, 크세논, 라돈기체들입니다. 그것들은 항상 단일한 원자들로 존재합니다.

분자

---

*) 원자는 화학반응에서 한 물질에서 다른 물질로 그대로 옮겨질뿐 쪼개지지 않습니다. 원자는 물질을 이루는 구조단위입니다.

원자는 대단히 작은 알갱입니다. 그것의 크기는 약 10^{-10}m입니다. 이것은 만일 원자들을 빈틈없이 한줄로 나란히 놓는다면 1m의 길이우에 그것이 무려 100억개나 놓인다는것을 의미합니다.

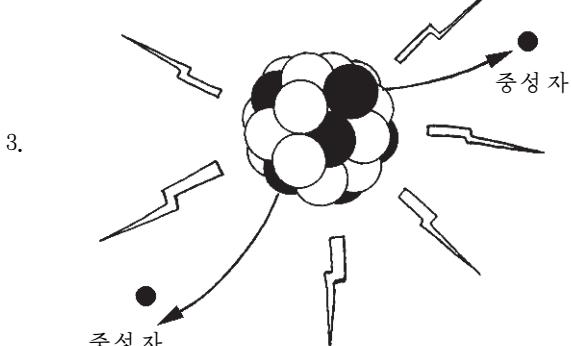
19. 양성자(Proton)와 중성자(Neutron), 전자(Electron)는 무엇이 다를가요?

양성자와 중성자, 전자는 원자의 기초알갱이들입니다. 양성자는 정전기를 띠고있습니다. 중성자에는 전하가 없으며 전자는 부의 전하를 띠고있습니다.

양성자는 중성자와 함께 원자의 중심에 핵을 형성합니다. 태양계에서의 행성들과 마찬가지로 핵둘레를 돌고있는것이 바로 전자입니다. 그러나 딴딴한 《구》인 행성들에 비하여 전자들은 질량을 가지고있지 않다고 볼수 있습니다. 그것들은 거의 빛속도로 움직이는 에네르기덩어리들입니다. 전통적으로 원자는 핵주위를 돌고있는 전자들주위의 전자궤도로 설명되였습니다.

그러나 전자들은 실지로 원궤도를 그리며 돌지 않습니다. 사실 그것들은 핵주위에서 구형《전자층》을 형성합니다. 어떤 원자들은 하나의 전자층을 가지지만 7개의 전자층을 가지고있는 원자들도 있습니다.

모든 원자들은 꼭같은 수의 양성자와 전자들을 가지고 있습니다(수소원자는 오직 한개의 양성자와 한개의 전자를 가지고있으며 중성자는 없습니다). 어떤 원자들은 중성자수가 다를수 있습니다. 탄소의 가장 일반적인 형은 6개의 양성자와 6개의 중성자를 가지고있으므로 C^{12}이라고 부릅니다. 방사성탄소 C^{14}은 6개의 양성자와 8개의 중성자를 가지고있습니다.

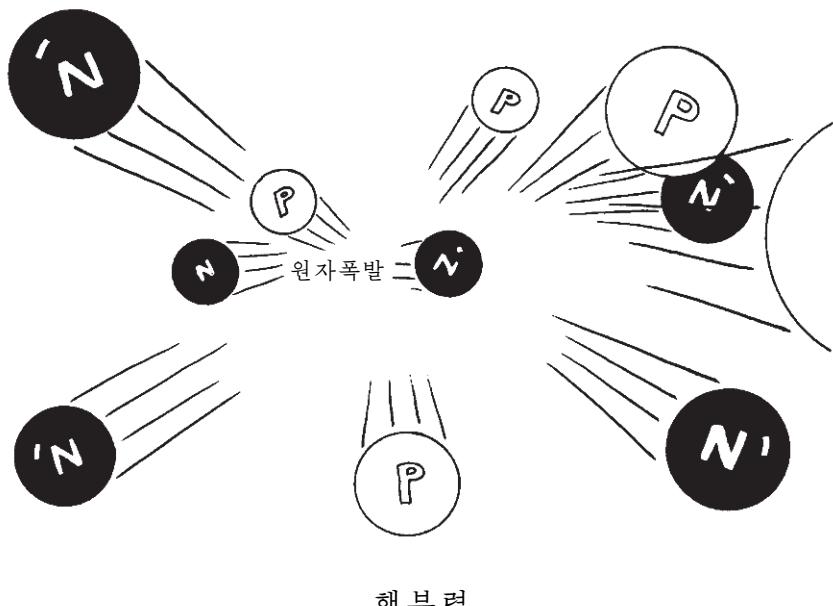
아시는지요?

《원자》라는 말은 《쪼갤수 없는것》을 의미하는 그리스말에서 유래되였습니다. 원자들은 한때 자연계에서 가장 작은 물질이라고 생각하였습니다. 그러나 지금 우리는 양성자와 중성자, 전자와 같이 원자를 구성하고있는 립자들에 대하여 알고있습니다. 사실 원자를 구성하고있는 립자들은 200가지이상이나 존재한다고 알려져있습니다.

양성자의 수가 같아서 화학원소의 이름은 같으나 중성자수가 달라서 질량수가 서로 다른 여러가지 원자들은 화학원소주기표에서 같은 자리에 놓인다고 하여 동위원소라고 부르며 그것들의 핵을 동위핵이라고 합니다.

20. 핵분렬(Fission)과 핵융합(Fusion)은 무엇이 다를가요?

분렬은 어떤 물질을 따로따로 쪼개거나 파괴하는것입니다. 융합은 결합의 작용이나 과정입니다.

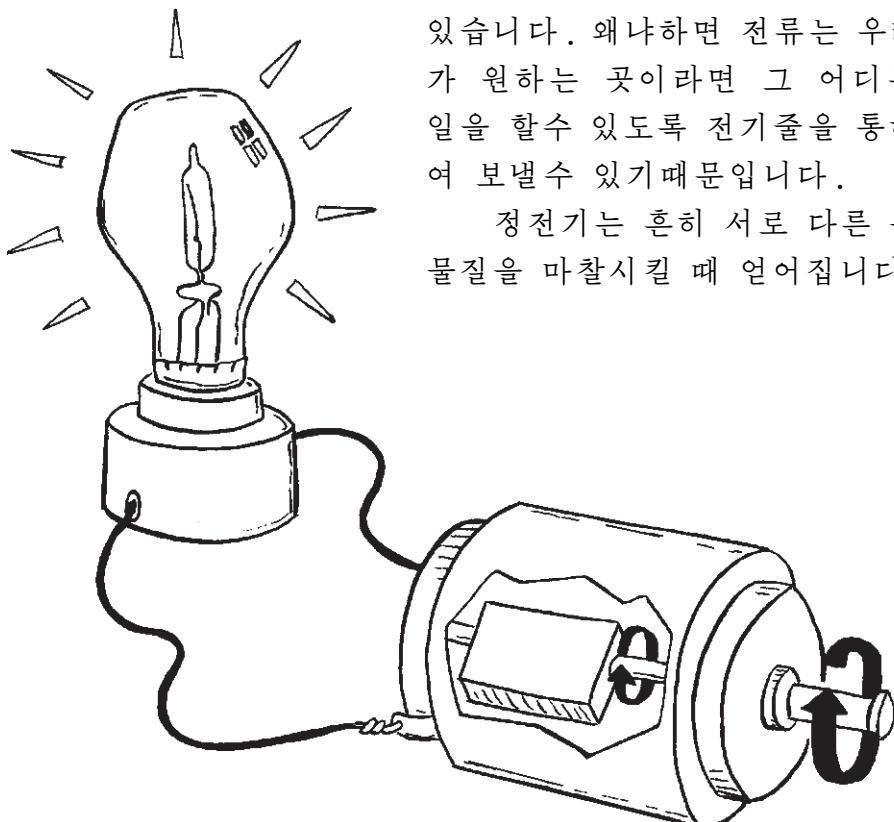
핵분렬과 핵융합은 자주 원자에네르기나 핵에네르기의 형태로 언급됩니다. 핵분렬시에 고속중성자는 원자핵과 충돌하여 그것을 따로따로 갈라놓습니다. 하나의 핵이 둘로 갈라지면 물질은 에네르기로 전환되며 나머지 중성자들을 내보냅니다. 이 중성자들이 다른 핵들과 충돌하여 계속 분렬시키는데 이것은 《련쇄반응》으로 알려져 있습니다. 이 과정에 거대한 량의 에네르기가 방출됩니다.

핵융합

핵융합도 류사한 과정인데 다만 중성자로 핵

을 포격하여 이루어지는것은 아닙니다. 오히려 두개의 서로 다른 핵들이 함께 부딪쳐서 새로운 핵을 산생시킵니다. 그 다음 새로운 핵은 에네르기와 중성자들을 내보내고 련쇄반응을 시작합니다.

아시는지요?

·태양과 우주에 있는 다른 모든 별들은 핵융합에 의하여 에네르기를 공급받습니다. 이 련쇄반응에 의하여 열과 빛이 방출됩니다.

핵분렬

21. 정전기(Static electricity)와 전류(Electric current)는 무엇이 다를가요?

정전기는 흐르지 않습니다. 그러나 전류는 흐릅니다. 전류는 한곳에서 다른 곳으로의 전자들의 흐름입니다. 정전기는 대전체로부터 다른 물체에로 불꽃을 튀는 형식으로 방전하기전까지 계속 모아지기만 합니다.

전류는 정전기보다 더 쓸모있습니다. 왜냐하면 전류는 우리가 원하는 곳이라면 그 어디든 일을 할수 있도록 전기줄을 통하여 보낼수 있기때문입니다.

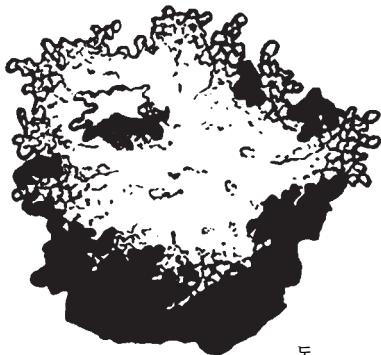
정전기는 흔히 서로 다른 두 물질을 마찰시킬 때 얻어집니다.

전류

왜? 왜냐하면 모든 물질들은 같은 수의 양으로 대전된 양성자들과 음으로 대전된 전자들로 구성된 원자들로 이루어져있기때문입니다. 두 물체를 서로 문지르면 일부 전자들은 한 물질로부터 다른 물질로 뛰여 넘어갑니다. 그중 한 물체는 음으로 대전됩니다. 왜냐하면 그것은 너무나도 많은 전자들을 가지고있기때문입니다. 또한 다른 물체는 전자를 너무나도 적게 가지고있기때문에 양으로 대전됩니다.

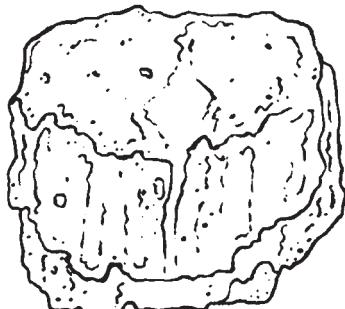
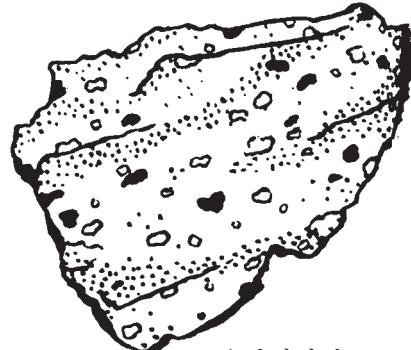
동무가 주단을 가로 질러 걸어가서 금속문손잡이에 손을 뻗치면 정전기불꽃은 동무의 손가락과 손잡이사이에서 뛰여넘어갈수 있으며 따라서 동무를 놀라게 합니다. 그것이 바로 동무의 몸이 동무와 주단사이의 마찰로 얻어진 여분의 전자들을 제거하는것입니다.

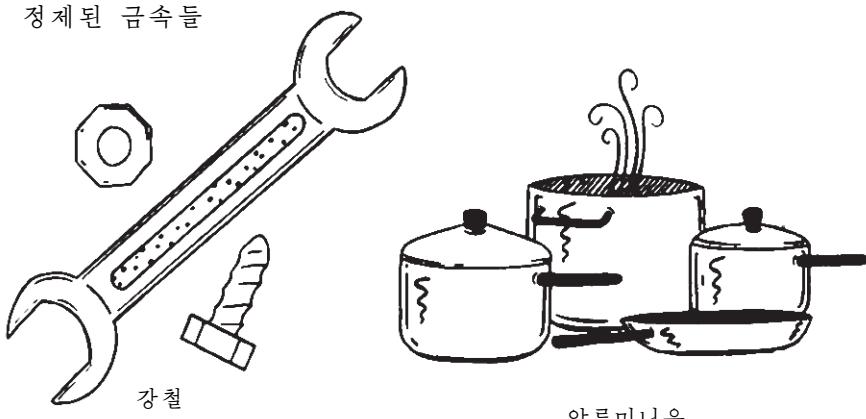
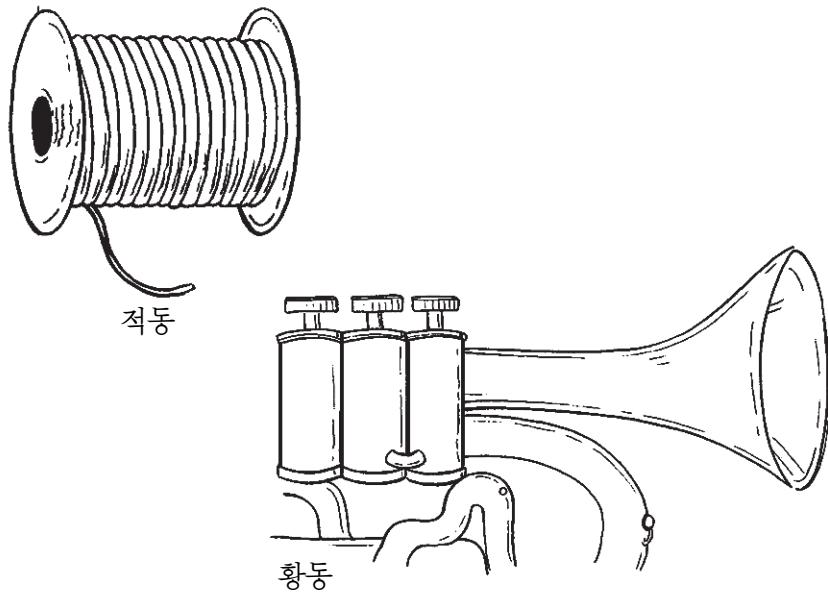
정전기

아시는지요?

번개는 정전기입니다. 얼음결정이나 비방울들이 구름안에서 주위로 재빨리 움직이면 센 전하를 얻습니다. 번개는 음으로 대전된 구름층에 있는 전자들이 양으로 대전된 구름층이나 땅으로 갑자기 이동할 때 생깁니다.

기 술 (Technology)

22. 광물 (Mineral)과 금속 (Metal)은 무엇이 다른가요?

금속은 광물의 특수한 종류입니다.

광물은 암석을 구성하는 재료입니다. 광물은 지구에서

광 물

자연적으로 생깁니다. 그것들은 무기물질(생명체가 아니라는것을 의미합니다.)들입니다. 광물은 금속은 물론 대리석이나 소금같은것도 포함하고있습니다.

금속은 일정한 성질을 가지고있는 광물입니다. 그것들은 보통 광택이 있고 열과 전기를 잘 흘러 보냅니다. 금속은 압착, 단조하거나 구부릴수 있으며 마스지 않고 여러가지 모양으로 길게 압연할수 있습니다.

금속들

23. 적동(Copper)과 황동(Brass), 청동(Bronze)은 무엇이 다릅가요?

이 금속들은 거의나 서로 비슷해보이는데 적어도 얼마간의 동원소를 포함하고있습니다.

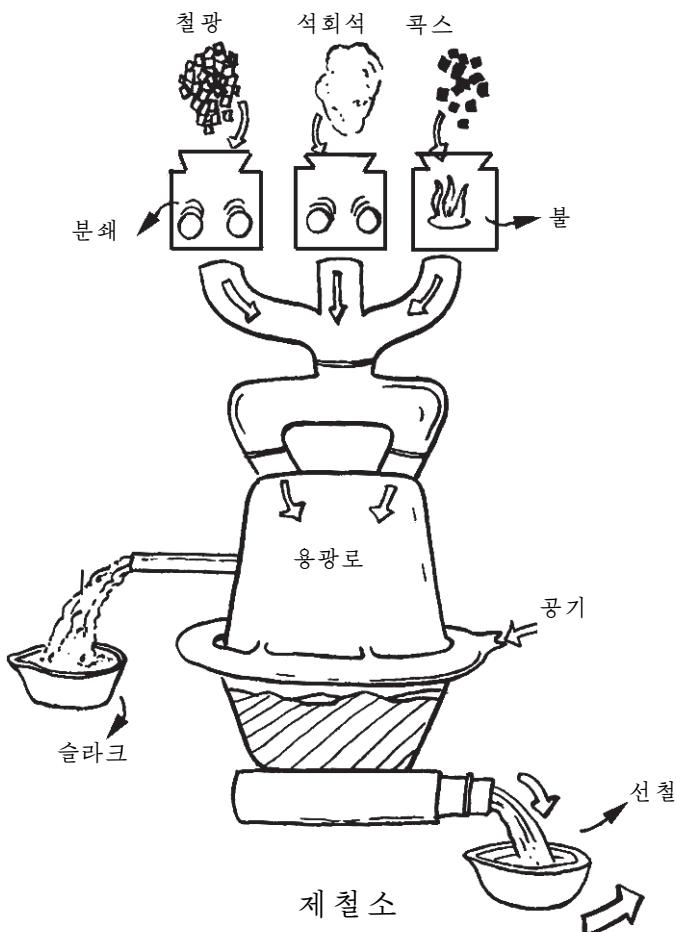
적동은 **정제**된 금속처럼 대부분이 동인 원소입니다. 황동은 동과 아연을 결합한 금속**합금**입니다. 청동은 동과 석의 합금입니다. 어떤 청동들에는 아연이나 니켈 혹은 연과 같은 하나이상의 다른 금속들도 포함되여있습니다.

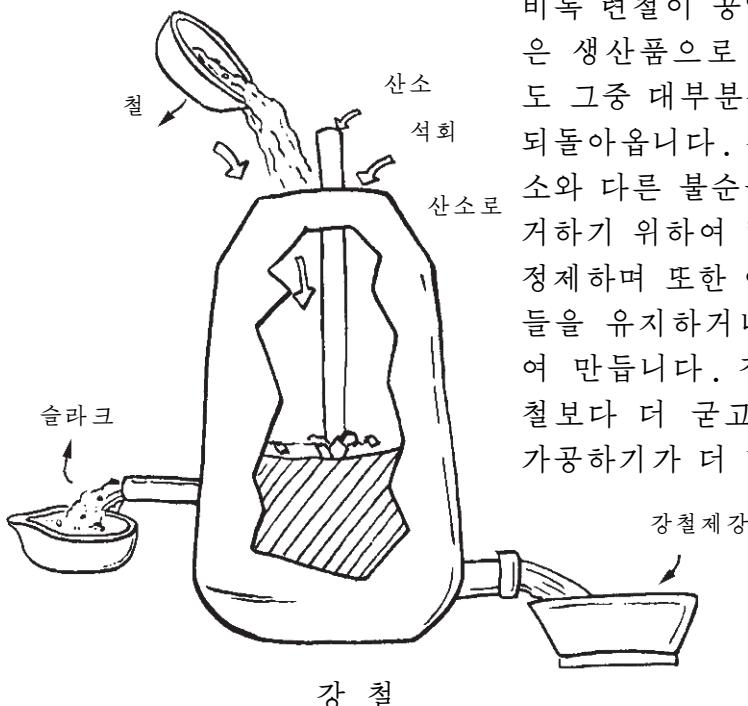
*) 수사포-튜바류의 악기입니다.

트럼베트와 트롬본, 튜바, 수사포*) 같은 일부 관악기들은 주로 황동으로 만들기때문에 총괄적으로 금관악기라고 부릅니다. 색소폰도 황동으로 만들지만 그것의 리드가 있기때문에(처음에 대나무로 만들었습니다.) 그것은 현악기 혹은 목관악기로 불리웁니다. 목관악기에는 또한 클라리네트와 오보에, 바순**) 도 있습니다.

청동

천리마동상

**) 바순—퉁소와 비슷한 저음목관악기의 한가지입니다.

24. 철(Iron)과 강철(Steel)은 무엇이 다를가요?

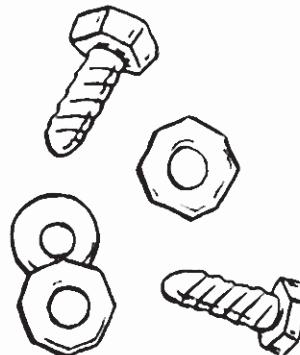
철은 지구를 형성하고있는 기본화학원소들중의 하나입니다. 강철은 철을 기본으로 하는 합금입니다.

대부분의 원소들과 마찬가지로 철은 지구상에 있는 다른 원소와 화합물들과 결합된 상태로 얻어졌습니다. 철광석은 용해로에 넣고 금속이 녹을 때까지 가열합니다. 그러면 원광에 있는 다른 물질로부터 쇠물을 뽑아낼수 있습니다. 원광을 녹여 얻은 철은 선철 혹은 주철이라고 부릅니다. 선철이 비록 95% 정도의 철일지라도 그것은 아직도 일부 불순물 특히는 탄소를 포함하고 있습니다.

제철소

일단 대부분의 탄소가 선철로부터 제거되면 련철로 됩니다. 오래된 건물을 쳐다보면 동무들은 자주 계단의 란간과 로대, 기타 다른 장식품들이

련철로 만들어졌다는것을 보게 됩니다. 어떤 영화에서 단조공은 철을 가열하여 유연하게 한 다음 모루우에 놓고 함마로 두드려서 어떤 모양으로 만들면서 작업하고있습니다.

강 철

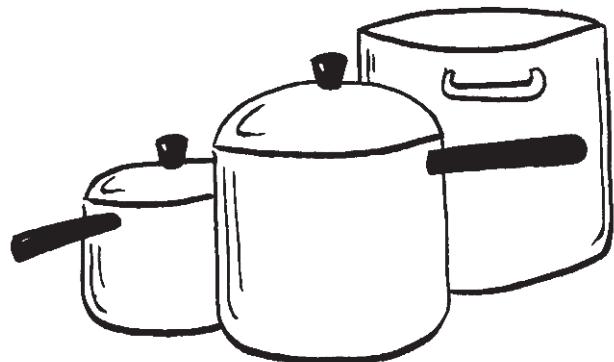
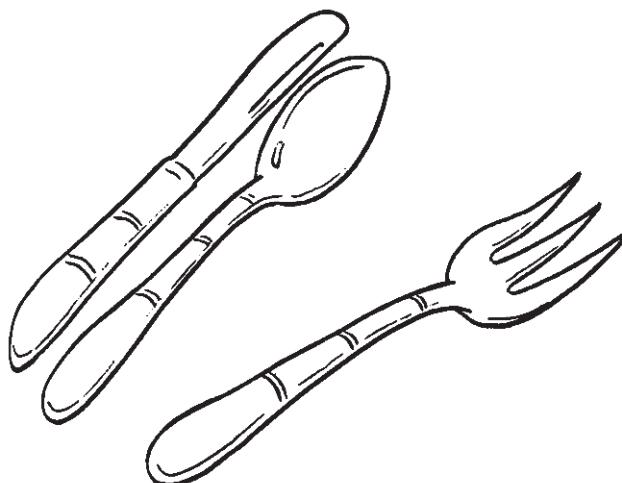
비록 련철이 공업에서 많은 생산품으로 쓰인다해도 그중 대부분은 강철로 되돌아옵니다. 강철은 탄소와 다른 불순물들을 제거하기 위하여 련철을 더 정제하며 또한 어떤 성분들을 유지하거나 첨가하여 만듭니다. 강철은 련철보다 더 굳고 더 세며 가공하기가 더 힘듭니다.

아시는지요?

· 인류가 맨 처음에 얻은 철 즉 련철은 탄소함량이 0.02~0.08%밖에 안되였으므로 가공하기 쉬운 우점은 있었으나 그것으로 만든 연장은 인차 무디여 쓸모가 적었습니다.

· 인류가 두번째로 얻은 철 즉 선철은 탄소함량이 2.5~4.5%나 되여 너무 굳기때문에 그것을 두드려서 가공할수 없는것이 결함이였습니다.

· 그리하여 사람들은 련철, 선철과는 달리 무르지도 않고 너무 굳지도 않은 성질을 가진 강철을 생산하여 강철의 시대를 열어놓게 되였습니다.

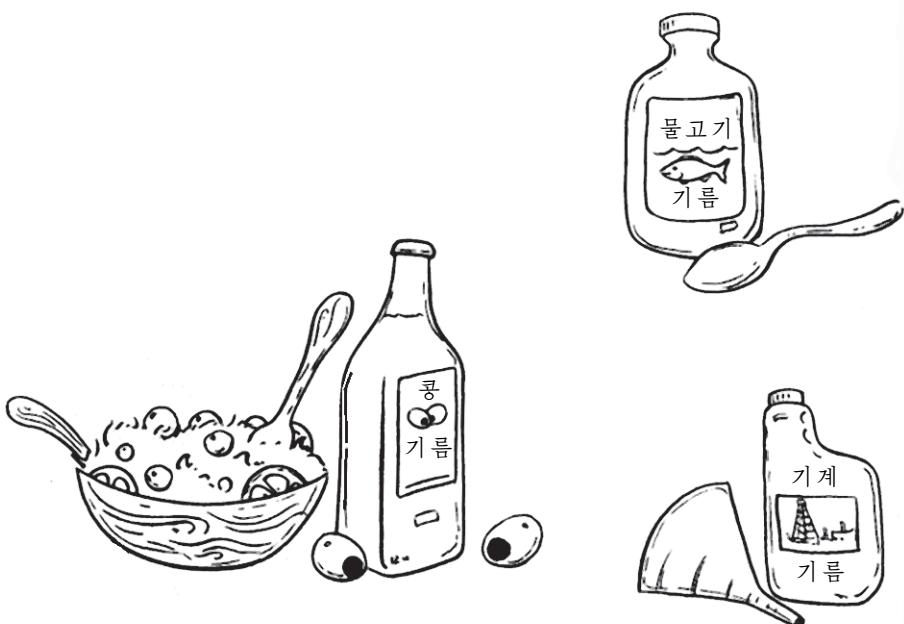
25. 강철(Steel)과 불수강(Stainless steel)은 무엇이 다를가요?

강철은 철의 합금입니다. 불수강은 크롬과 니켈이나 규소, 탕그스텐 같은 다른 원소들을 10%이상 포함하고있는 강철합금에 부여된 이름입니다.

불수강은 철이나 다른 강철들보다 덜 녹쓸거나 부식되

강 철

지 않습니다. 그리고 합금에는 다른 성분들이 다 들어있기 때문에 자석은 불수강으로 만들지 않는것입니다.

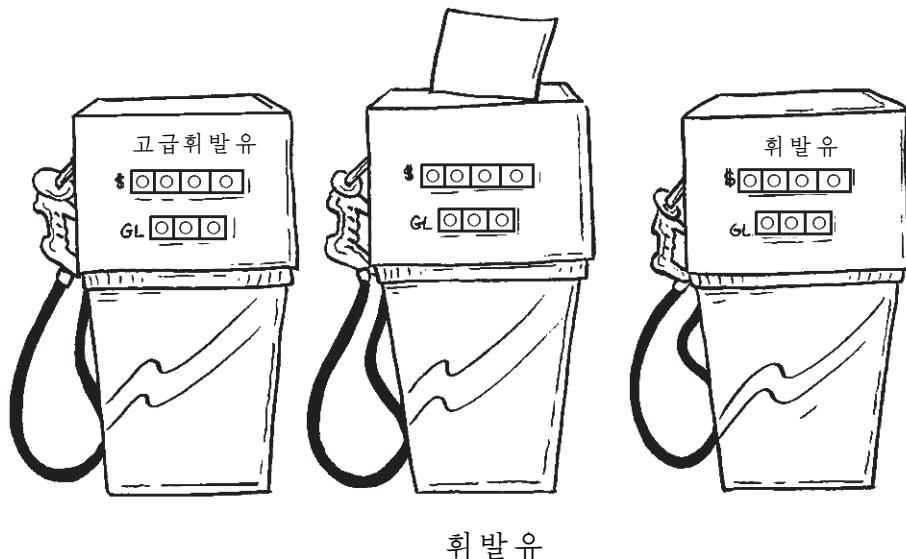
아시는지요?

불수강은 뜻밖에 발견되였습니다. 그것은 제1차세계대전기간에 총신에 쓸 더 좋은 합금을 찾아내기 위한 실험을 하다가 우연히 발견되였습니다. 고크롬합금은 쓸모없다고 생각되여 다른 파철더미에 가볍게 던졌었습니다. 그런데 후에 그것을 던진 과학자들은 고크롬강이 다른 파철과 함께 있으면서도 녹쓸지 않았다는것을 알게 되였습니다.

불수강

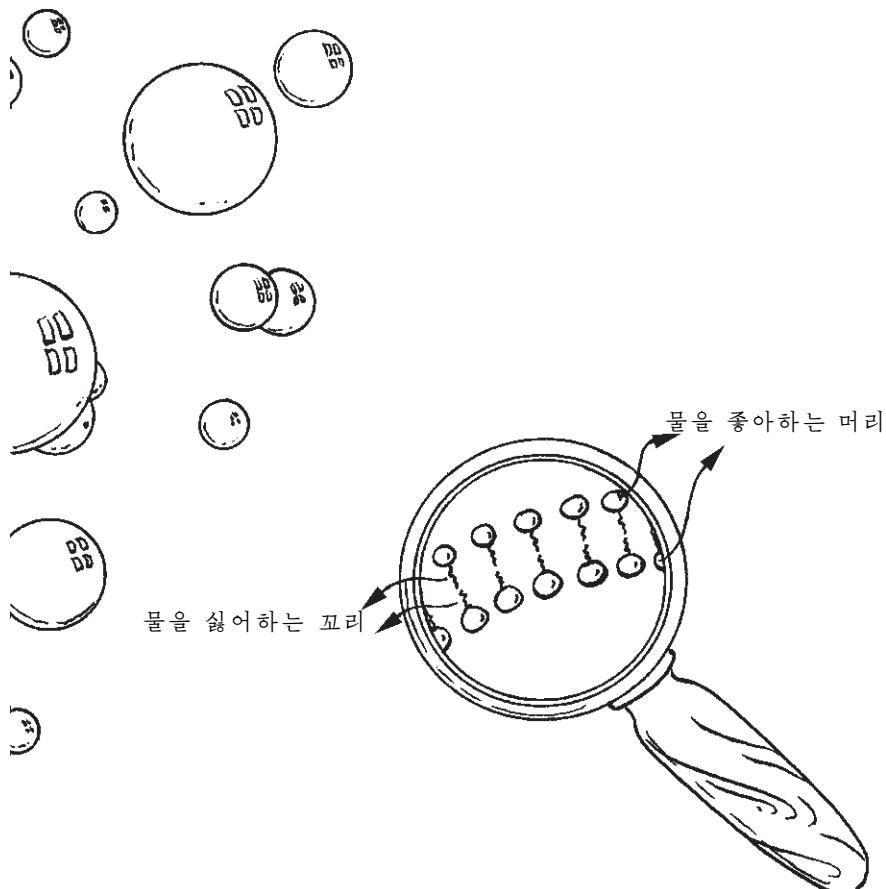
26. 기름(Oil)과 휘발유(Gasoline)는 무엇이 다른가요?

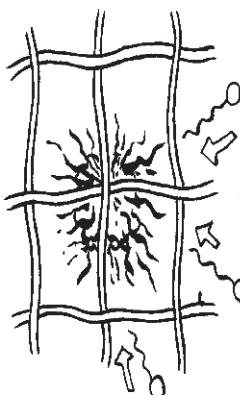
휘발유는 특수한 기름으로 만듭니다.

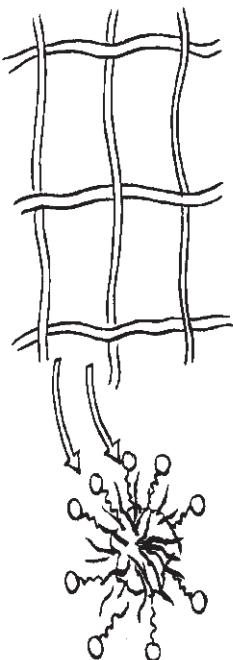
기름은 알콜에는 용해되지만 물에는 용해되지 않는 기름성물질들을 총칭하여 붙인 이름입니다. 기름은 식물(올리브기름)과 동물(대구간유) 혹은 광물(광물성기름)로부터 나옵니다. 대다수 기름들은 액체이거나 혹은 덥히면 액체로 됩니다.

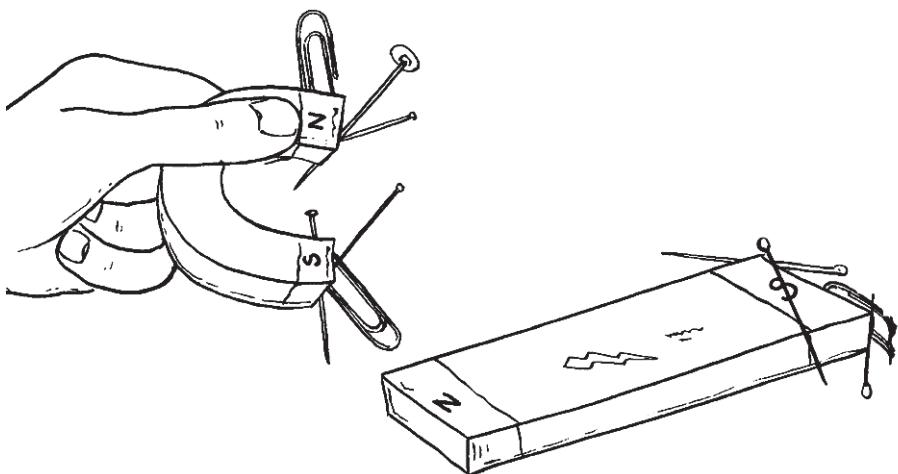
휘발유는 바로 석유라고 부르는 자연적으로 생기는 기름으로부터 정제된 여러가지 생산물중의 하나입니다(석유

기름

는 수천년이상 땅밑에서 식물들이 천천히 썩으면서 형성되였습니다). 석유로부터 정제된 다른 생산물들은 등유와 연유, 윤활유, 그리스, 와세린, 분사식기관연료, 파라핀, 뼁끼, 물감, 의약품 등 석유화학제품이라고 부르는 수많은 쓸모있는 화학제품들입니다.

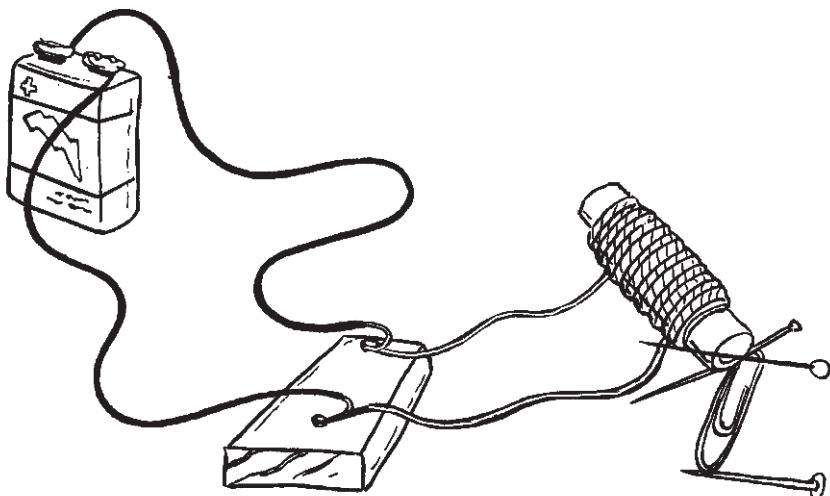
아시는지요?

·세계적으로 가소린을 대체로 휘발유라고 부릅니다. 가소린이라는 학술용어대신 《gas(기체)》라고 쓰면 틀립니다. 가소린은 기체가 아니라 액체입니다.

휘발유

27. 비누(Soap)와 세척제(Detergent)는 무엇이 다를가요?

비누는 양재물과 다른 센 알카리성화학물질과 지방질기름을 결합하여 만듭니다. 이 성분들과 함께 혼합하고 가열하면 지방산과 알카리사이에 화학반응이 일어납니다.

세척제는 기름이나 석탄에서 얻어지는 석유화학물질들을 결합하여 만듭니다. 대부분의 세척제들은 때와 기름을 제거하고 흰것을 더 희게 하며 색갈있는것은 밝게 하는 화학물질의 모든 종류를 포함하고있습니다.

비누와 세척제는 서로 다르게 만들어지지만 매우 류사한 일을 합니다. 둘 다 《물을 좋아하는》머리와 《물을 싫어하는》꼬리로 된 분자를 가지고있습니다. 그 분자들이 덞어진 표면과 충돌하면 그 꼬리들은 물로부터 《숨으려고》 기름때속으로 뚫고 들어갑니다. 일단 충분한 량의 비누와 세척제분자들이 기름때에 다가 붙으면 로출된 머리들은 물분자들에 끌리워 기름때를 표면으로부터 떼여냅니다. 비누가 가지고있는 큰 결함 그리고 세척제가 나오게 된 리유는 비누가 물속에 포함되여있는 어떤 화학물질들과 반응할 때 물우에 거품때가 뜬다는데 있습니다.

28. 자석 (Magnet) 과 전자석 (Electromagnet) 은 무엇이 다를가요?

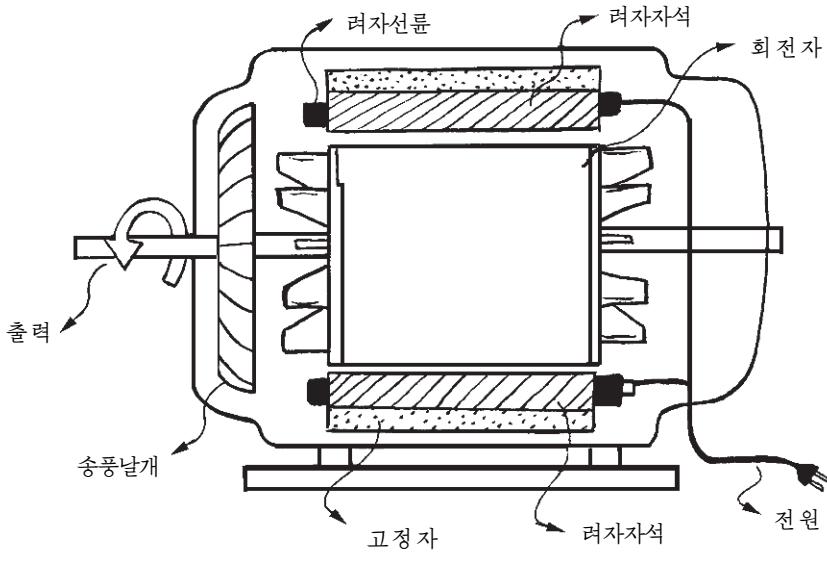
자석은 눈에 보이지 않는 자기마당을 형성하여 철을 끌어당기는 재료를 기본으로 하여 만든 철토막입니다. 자석은 그것을 이루는 원자들이 **자구**[*)]라고 부르는 정돈된 무리들로 배렬되여있으므로 일할수 있습니다. 이 자석들은 때때로 전자석과 구별하기 위하여 영구자석이라고 부릅니다.

전자석은 보통 그에 감은 줄토리로 전기를 흘러 보낼 때 자화되는 연철로 만듭니다. 보통 철토막원자들은 무질서하게 배렬되여있습니다. 철을 통하여 전류가 흐르면 그것은 원자들을 정렬시켜 자구를 형성하므로 철토막을 자화시킵니다. 전류가 끊기면 그 철토막은 더는 자석처럼 동작하지 않을것입니다. 영구자석과는 달리 전자석은 전류의 세기를 변화시켜 더 세게 혹은 더 약하게 만들수 있습니다.

자 석

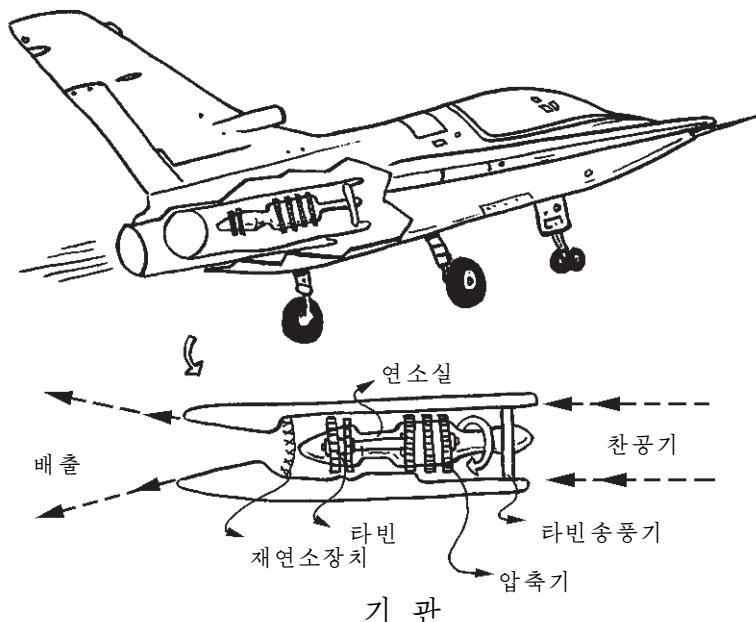
영구자석과 전자석은 둘다 반대쪽끝에 두개의 극 즉 N (북)극과 S(남)극을 가지고있습니다. 서로 다른 극(N－S)들은 끌어당기며 같은 극 (N－N혹은 S－S)들은 서로 밉니다. 자기마당은 극들사이에 펼쳐져있습니다.

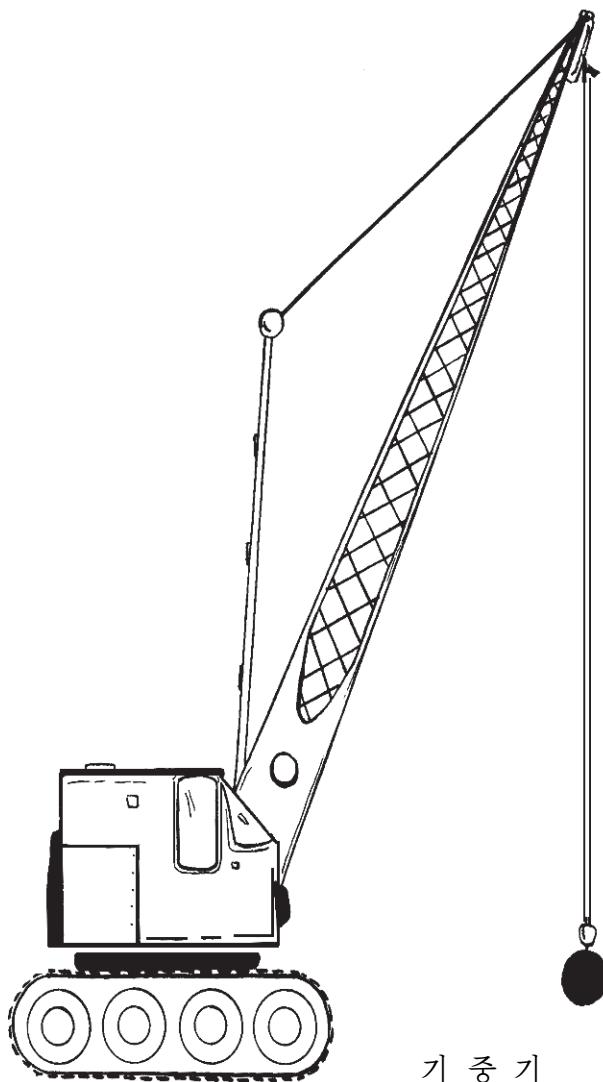
아시는지요?

·말굽자석은 같은 크기의 막대기형자석보다 거의 3배나 더 셉니다. 말굽자석의 극(끝)들은 서로 가깝기때문에 끌어당기는 힘들이 합쳐집니다.

전자석

*) 자구－강자성체속의 원자전류들은 바깥자기마당이 작용하지 않아도 무질서하게 널려있는것이 아니라 일정한 부분만큼씩 정돈되여있습니다. 이것을 절로자화구역 또는 자구라고 부릅니다.

29. 원동기(Motor)와 기관(Engine)은 무엇이 다를가요?

원동기는 다른 형태의 에네르기를 운동에네르기 혹은 력학적에네르기로 전환시키기 위한 장치입니다. 기관도 역시 에네르기를 전환시키는 장치이지만 그것의 출력에네르기는 력학적이지 말아야 합니다. 달리 말하면 기관이라고 부를수 있도록 그 무엇인가를 운동시켜야 한다는것은 아닙니다.

이 단어들의 기술적차이점은 우리가 수송수단을 추진하는 발동기에 대하여 이야기할 때 자주 희미해집니다. 만일 어떤 수송수단이 전기를 동력으로 공급받는다면 대체로 단어 《전동기》를 씁니다. 우리가 승용차나 뻐스, 화물자동차, 모터찌클에 대하여 말한다면 비록 이 수송수단들이 명백하게 움직인다 해도 《원동기》라는 단어보다도 《기관》이라는 단어를 더 자주 씁니다. 만일 승용차나 뻐스 혹은 화

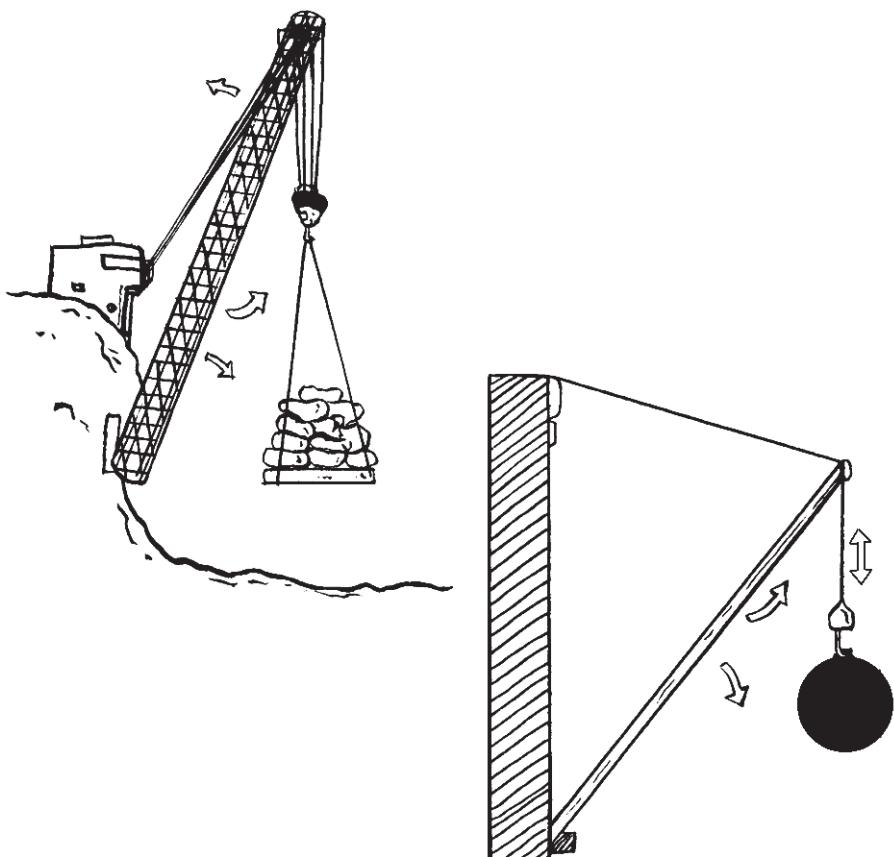
전동기

물자동차가 디젤유를 동력으로 공급받는다면 보통 그것들을 디젤기관이라고 말합니다. 비행기프로펠라를 돌리는것은 기관이라고 해도 좋고 원동기라고 해도 좋습니다. 그것은 우주비행기인 경우에도 마찬가지인데 같은것을 놓고도 사람들은 로케트발동기라고도 하고 로케트기관이라고도 한다는것을 알게 될것입니다. 그러나 분사식비행기는 대체로 분사식기관에 의하여 추진된다고 말합니다.

아시는지요?

일반적으로 기계들이 움직일수 있는 동력을 내는 기계를 원동기라고 합니다. 원동기는 크게 1차원동기와 2차원동기로 나누는데 1차원동기는 그것이 쓰이게 되는 에네르기의 종류에 따라 열원동기, 수력원동기, 풍력원동기 등으로 나눕니다. 2차원동기는 1차원동기에서 얻은 이러저러한 에네르기를 기계적에네르기로 바꾸는 전동기와 같은 원동기를 말합니다. 열원동기에는 증기기관과 내연기관, 분사식기관, 로케트기관 등이 속합니다.

기 관

30. 기중기(Crane)와 데리크기중기*)(Derrick Crane)는 무엇이 다를가요?

기 중 기

둘 다 무거운 산업설비를 들어올리기 위하여 굵은 바줄과 도르래를 쓰는 기계들입니다. 기중기는 사방으로 움직이는 하나의 지지구조물우에 올려놓은 움직일수 있는(기중기)팔을 가지고있습니다. 데리크기중기에서 움직일수있는 기중기팔은 곧추 선 고정된 기둥이나 구조물에 붙어있습니다.

*) 데리크기중기－배와 같은데 짐을 싣는 기중기를 의미합니다.

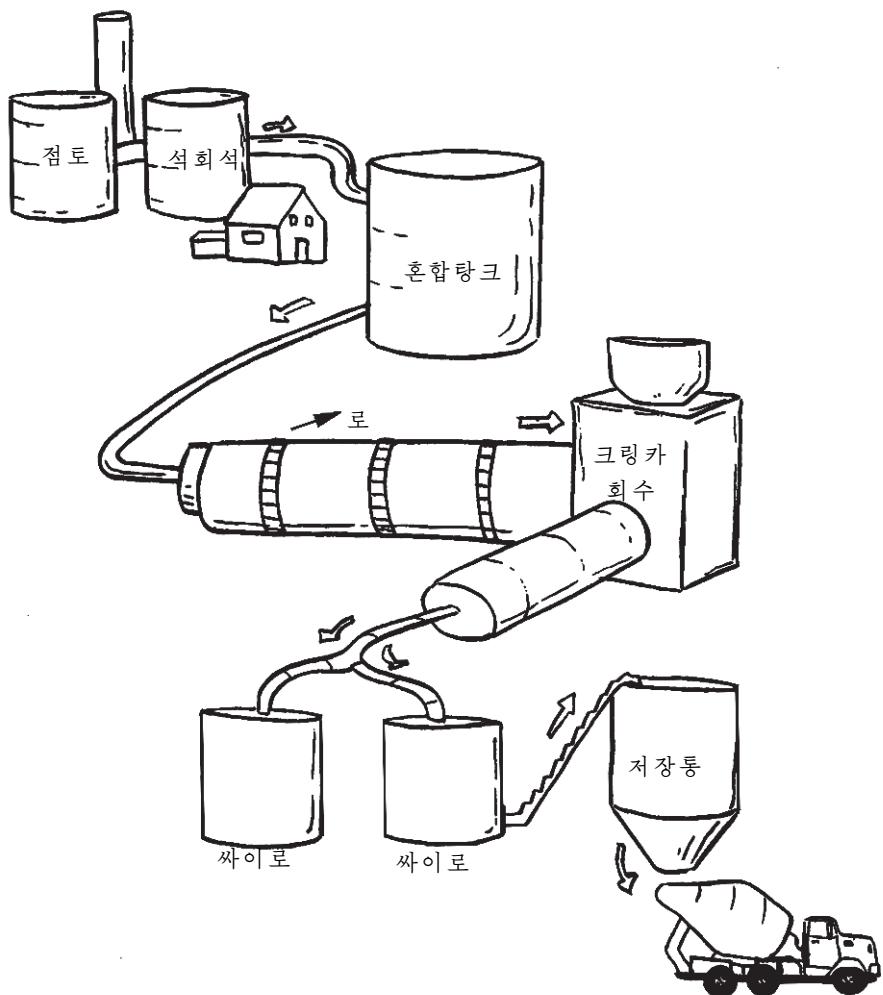
보통 유정우에 설치하는 높은 3각형트라스를 데리크기중기, 번장식기중기 혹은 스코틀랜드의 데리크기중기라고 부릅니다.

아시는지요?

우리가 이야기하는 《데리크기중기》라는 말은 데리크라고 부르는 16세기후반기 영국의 《교수형집행자》를 의미하는 《데리크》에서 유래되였습니다.

데리크기중기

31. 세멘트(Cement)와 콩크리트(Concrete)는 무엇이 다를가요?

세멘트는 석회석과 찰흙을 가루내여 만들거나 규토와 알루미나, 석회, 산화철, 산화마그네시움과 같은 화합물들을 혼합하여 만든 건조한 가루입니다. 세멘트는 물과 혼합되는데 마르면 굳어집니다.

콩크리트

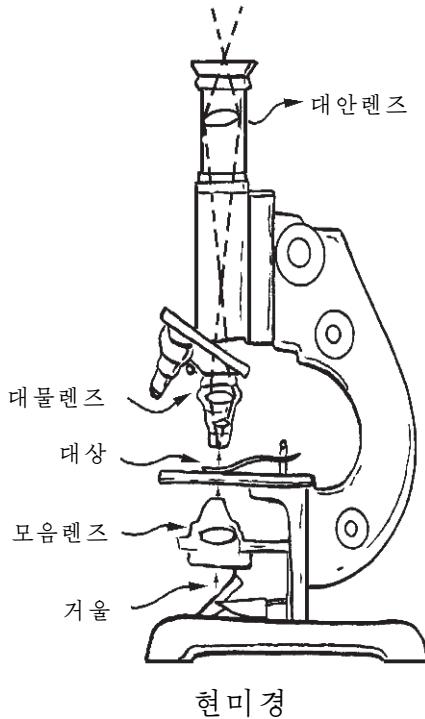
콩크리트는 물과 **골재**(모래와 자갈 혹은 분쇄된 암석과 같은 물질들에 쓰는 집합명사) 보통 세멘트와 같은 결합재료들의 혼합물입니다.

아시는지요?

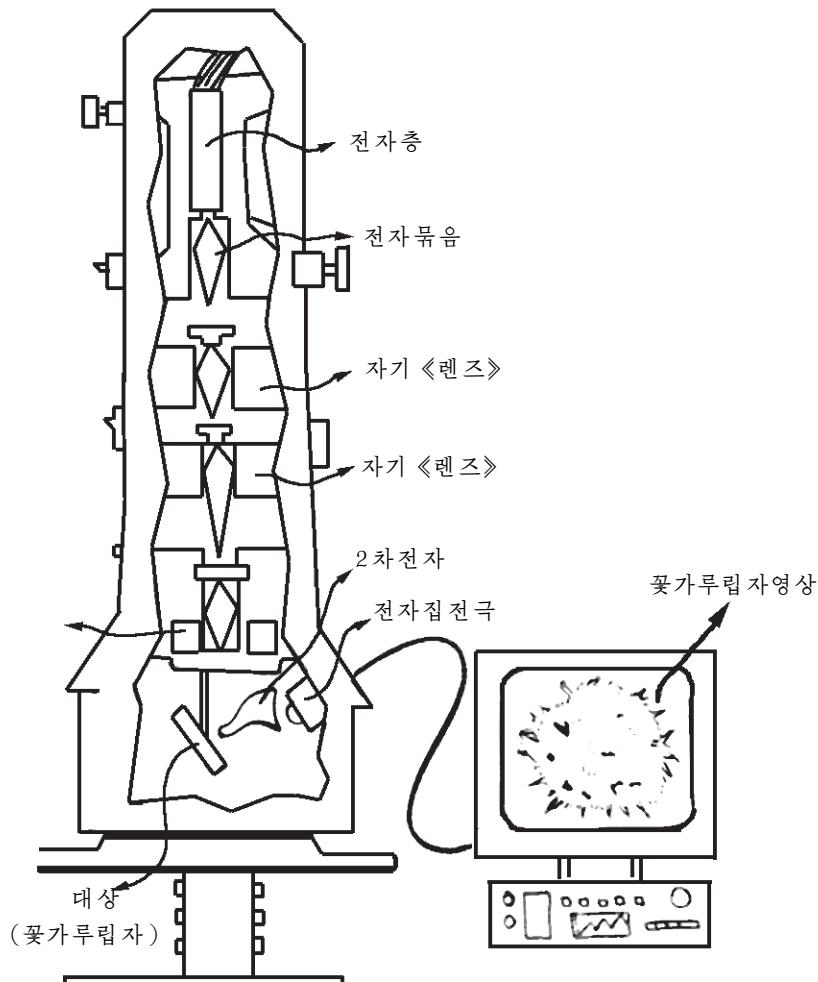
콩크리트란 《서로 결합하여 고체로 된다.》는 뜻을 가지는데 학술적으로 정식화하면 교착제와 골재, 물을 뒤섞어 만든 인공석재라고 정의할수 있습니다. 오래전에 쓰인 콩크리트는 석회에 부가물(화산재나 석

비례)을 뒤섞은 화산재석회세멘트에 골재를 혼합하여 만든것이였는데 그 질이 매우 낮았습니다. 1824년에 포틀랜드세멘트가 발명된 이후에야 비로소 오늘의 콩크리트로 발전되였습니다.

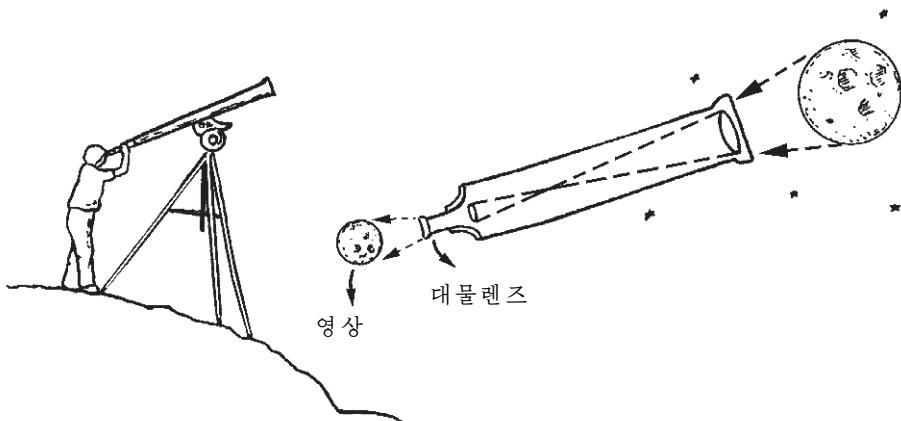
세멘트

32. 현미경(Microscope)과 전자현미경(Electron microscope)은 무엇이 다를가요?

현미경은 아주 작은 대상을 수백, 수천배 확대하여 볼수 있게 만든 기구입니다. 표준현미경은 빛과 렌즈를 리용하여 대상을 2000배이상으로 확대할수 있습니다.

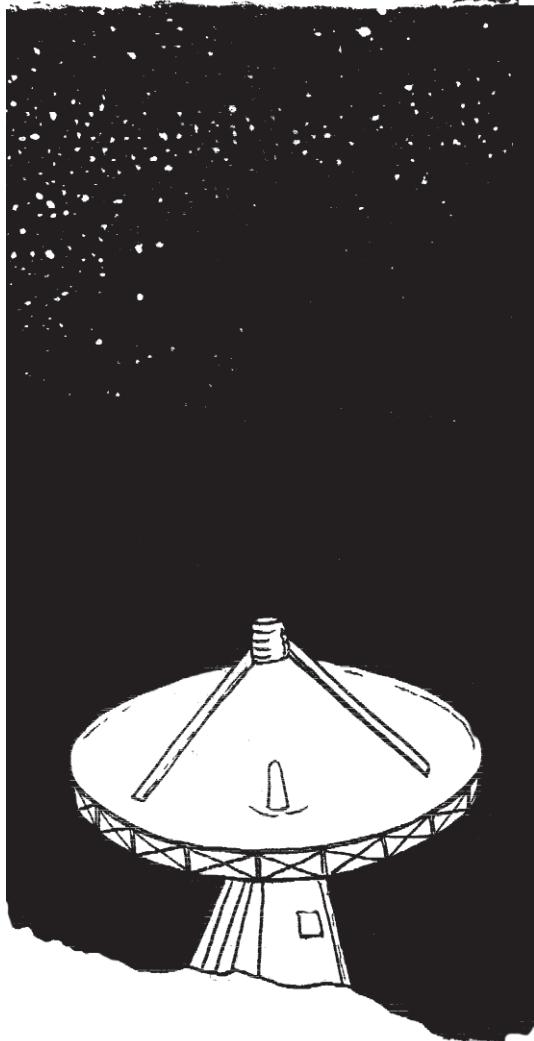
전자현미경은 빛과 렌즈보다도 오히려 전자들을 리용하여 확대합니다.

전자현미경은 전자기마당의 도움으로 대상을 백만배이상이나 확대할수 있습니다. 전자현미경에서는 빛이나 렌즈를 쓰지 않습니다. 대신에 가열된 가열선조는 시험하려는 대상에 전자묶음을 내보냅니다. 그 대상이 얼마나 조밀한가 하는것은 그것을 통과하는 전자들이 전체인가 또 거의 모두인가, 일부인가 혹은 전혀 없는가에 관계됩니다. 그것을 통과한 전자들은 사진건판이나 텔레비죤형광판을 때려서 수천수만배로 확대된 물체의 영상을 만듭니다.

현미경

아시는지요?

확대경은 하나의 간단한 현미경입니다. 사실 우리가 보통 현미경이라고 하는 광학기구들은 복합현미경입니다. 광학현미경과 망원경에서 대안렌즈는 사실 간단한 확대경일따름입니다.

전자현미경

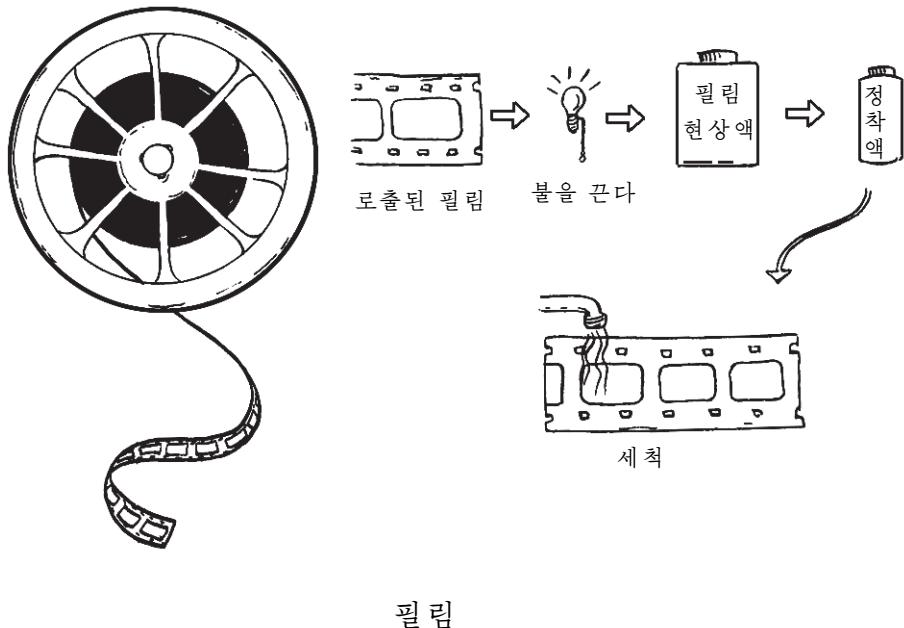
33. 망원경(Telescope)과 라지오망원경(Radio telescope)은 무엇이 다를가요?

망원경은 빛파동을 구부리거나 집초 및 확대하기 위한 렌즈나 혹은 거울을 리용하는데 우리는 그것으로 멀리에 있는 물체를 볼수 있습니다. 라지오망원경은 빛파동이 아니라 라지오파를 수집합니다.

빛파동을 확대하는 망원경은 광학식망원경이라고 부릅니다. 광학식망원경은 목표와 직선으로 겨누어야 하며 빛을 방출하거나 반사시키는 공간에서 그 대상만을 볼수 있습니다.

라지오망원경은 우리들로 하여금 천문학자들이 라지오별이라고 부르는 멀리 있는 대상들을 실제로 《볼수 있게》하여 줍니다. 이 라지오별들은 라지오파를 내보내는데 그 파동들은 큰 포물단면반사경(텔레비죤방송국에서 쓴 포물단면반사경안테나와 류사한)에 수집됩니다. 라지오망원경은 같은 량의 정보를 수집하려면 광학식망원경보다 더 커야

망원경

합니다. 라지오망원경 포물단면반사경은 임의의 방향에서 전파해 오는 라지오파들을 수집할수 있기때문에 목표와 직선으로 겨누지 않아도 됩니다. 라지오망원경은 대단히 큰 출력을 가지는것외에도 광학식망원경을 쓸수 없는 흐린날에도 사용할수 있는 우점을 가지고있습니다.

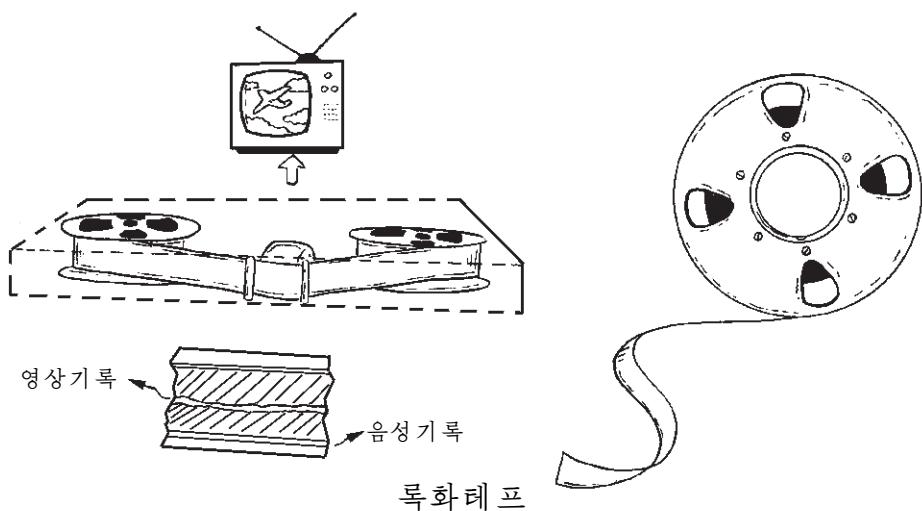
라지오망원경

아시는지요?

· 망원경은 갈릴레오가 발명하지 않았습니다. 망원경은 한스 리퍼쉐이라는 도이췰란드의 한 확대경제작자에 의하여 1608년에 발명되였습니다. 그는 두개의 렌즈를 함께 쥐고서 그것을 통하여 교회당우에 있는 바람개비를 보다가 갑자기 잘 보인다는것을 발견하였습니다. 그러나 갈릴레오는 1609년에 별과 행성을 연구하는데 망원경을 리용한 첫사람이였습니다.

· 세계에서 제일 큰 망원경은 직경이 304.8m입니다. 그것은 자연분화구안쪽에 위치한 뿌에리또 리꼬에 있는 아레씨보 라지오망원경입니다. 세계에서 가장 큰 광학식망원경은 하와이의 마우나 키에 있는 켁크천문대에 있습니다. 그것의 렌즈는 직경이 대략 10m16㎝입니다.

34. 필림(Film)과 록화테프(Videotape)는 무엇이 다른가요?

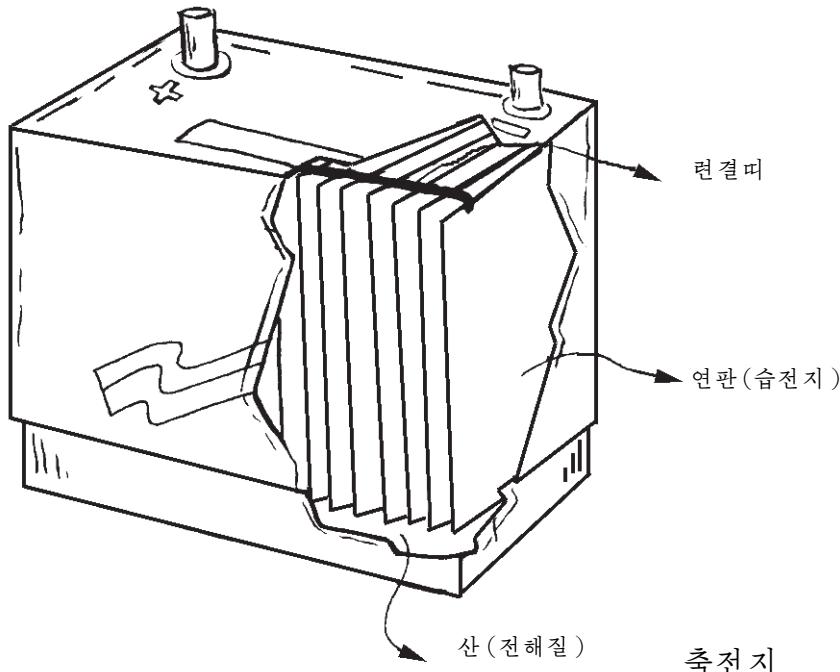
필림에는 **감광유제**(용해된 액체혼합물)가 발라져있습니다. 그러한 필림에 사진기의 렌즈를 통하여 빛이 쪼여지면 영상이 유제안에서 《현상》됩니다. 로출된 필림은 사진으로 볼수 있게 인화하거나 투영하기전에 현상되여야 합니다.

필림

록화테프에는 보드라운 자석분말들이 엷은 층으로 도포되여있습니다. 록화촬영기는 빛과 소리파를 전자기파로 전환시키는데 그것은 록화기가 빛과 소리파를 다시 되살릴수

있도록 테프우에 알갱이들을 재배렬합니다. 테프에 기록되면 곧 그것은 재현할수 있게 준비되여있는것입니다. 이것은 록음테프가 록음되고 록음이 나오는 방법과 비슷합니다. 테프는 여러번 지우고 다시 쓸수 있습니다.

아시는지요?

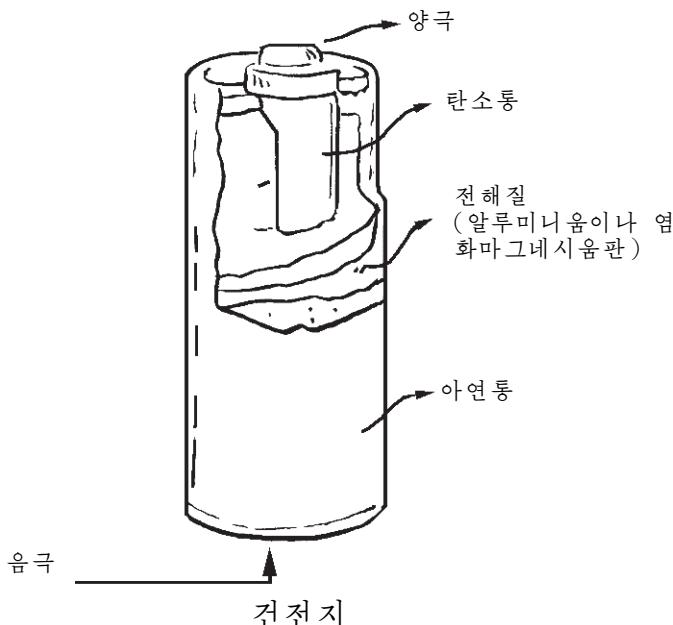
1950년대 후반기 록화테프가 발전되기전에는 오늘날 체육소식들을 방영할 때 하군 하는 저속도화면재생이 불가능하였습니다. 록화테프가 나오기전에는 텔레비죤화면들이 현지실황되는것들이거나 후에 방영하기 위해 필림에 기록된 화면들이였습니다.

록화테프

35. 축전지(Battery)와 건전지(Dry cell)는 무엇이 다른가요?

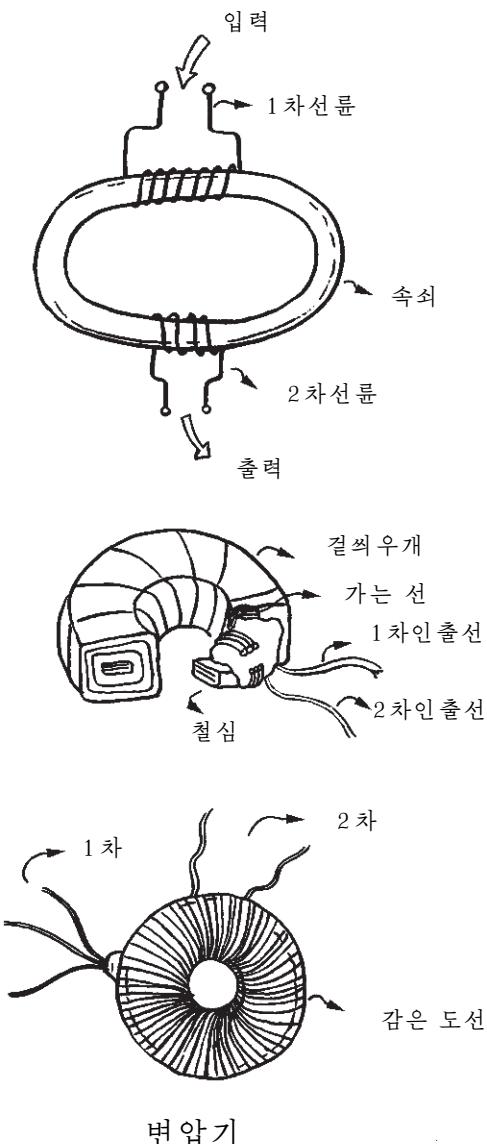
일상적으로 쓰는데서는 차이가 없습니다. 그러나 기술적측면에서 볼 때 축전지는 화학에네르기를 저축하고 그것을 전기에네르기로 전환시키는 전지계렬의 묶음입니다. 그런데 건전지는 바로 하나의 전지로 되여있습니다.

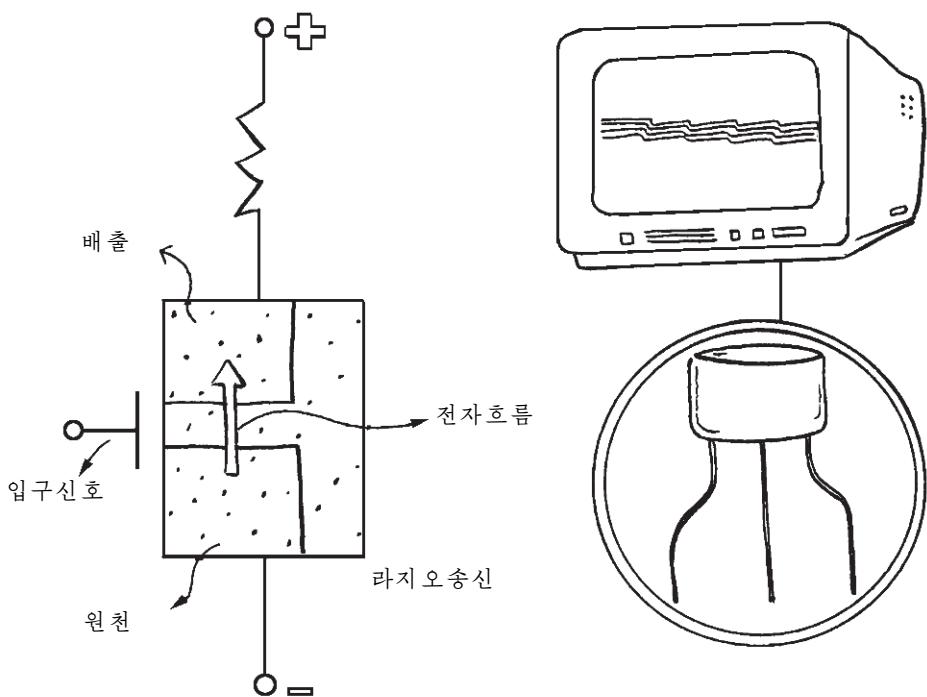
형태적으로 볼 때 전지는 세 부분 즉 음극과 양극, **전해질**로 구성되여있습니다. 전해질은 전기를 나르는 하나의 화학물질이거나 화학물질들의 화합물입니다. 전지안에서 일어나는 화학반응에 의해 전자들은 음극에서 나와 전구나 기타 전원공급대상을 통하여 다시 양극으로 돌아갑니다.

우리가 휴대용라지오와 록음기, 손전지, 장난감, 손목

축전지

시계, 기타 작은 기계장치들에서 전원으로 쓰는 축전지들은 전해질이 액체형태가 아니기때문에 《건전지》라고 부릅니다. 대부분의 건전지들에서 전해질은 풀같은것입니다.

건전지외에 습전지도 있습니다. 습전지에서 전해질은 액체입니다. 자동차축전지는 연과 산을 리용하는 습전지계렬입니다.

아시는지요?

일반적으로 전지는 물질의 화학반응, 온도차, 빛작용 등을 리용하여 전기를 얻는 장치를 의미합니다. 물질의 화학변화를 리용한 전지를 화학전지, 온도차나 빛작용을 리용한 전지를 물리전지라고 합니다. 물리전지는 물질의 열운동에네르기, 빛에네르기, 방사선에네르기를 직접 전기에네르기로 전환시킵니다. 그러나 보통 전지라고 하면 화학전지를 의미합니다.

건전지

36. 변압기(Transformer)와 반도체3극소자(Transistor)는 무엇이 다를가요?

변압기는 한 회로에서부터 다른 회로에로 전기에네르기를 변환하는데 쓰는 기구입니다. 3극소자는 전기회로에서 전류의 흐름을(세게) 증폭하고 조절하는데 쓰는 작은 고체전자기구입니다.

변압기는 전압도 물론 변화시킬수 있습니다. 하나의 간단한 변압기는 연자성금속으로 된 고리모양속쇠와 두개의 감음줄로 구성되여있습니다. 전류가 첫째(초기) 감음줄에 흐르면 두번째 감음줄로는 속쇠를 통하여 흐릅니다. 만일 두번째 감음줄을 첫째 감음줄보다 더 적게 감는다면 전압은 《떨어질것입니다》(감소됩니다). 만일 두번째 감음줄을 더 많이 감는다면 전압은 《올라갈것입니다》(증가됩니다).

변압기

반도체 3극소자는 변압기보다도 퍽 작습니다. 3극소자는 라지오와 텔레비존, 립체장치들에서 더 출력이 큰 신호들을 만드는데 쓰입니다.

반도체 3극소자

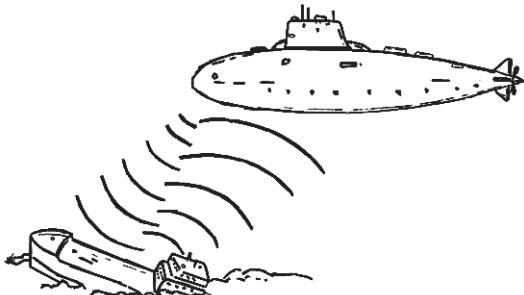
37. 전파탐지기(Radar)와 수중음향탐지기(Sonar)는 무엇이 다를가요?

동무들은 이 단어들이 어디에서 유래되였는가를 알면 곧 그 차이점의 실마리를 찾게 될것입니다. 전파탐지기는 전파탐색과 거리측정에 쓰입니다. 수중음향탐지기는 음향탐지항행과 거리측정에 쓰입니다. [《Radar》(전파탐지기)와 《Sonar》(수중음향탐지기)는 략칭입니다]

전파탐지기는 전파를 다르고 수중음향탐지기는 소리파를 다른다는것외에 둘 다 거의 같은 일을 합니다. 파들은 전파되다가 어떤 물체에 부딪치게 되면 반사됩니다. 파들이 나갔다가 돌아오는 시간을 측정하면 물체가 얼마나 멀리 있는지 쉽게 알수 있습니다. 되돌아온 파동부분을 측정하면 대상의 위치와 크기, 모양이 결정될수 있습니다.

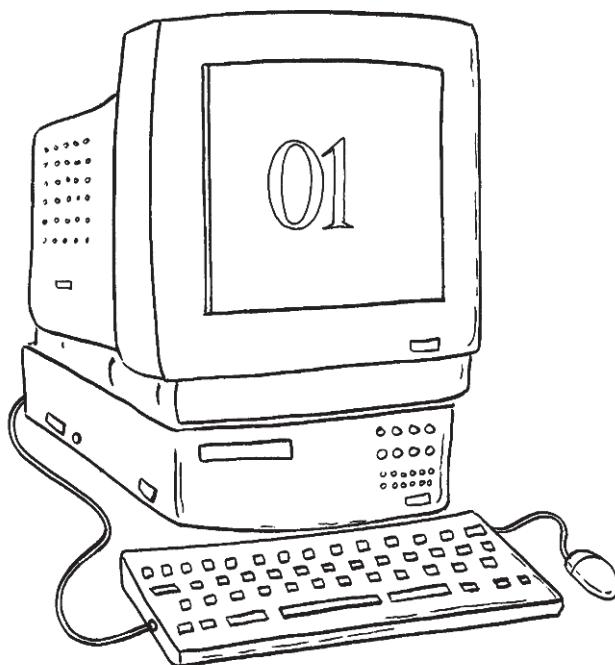
전파탐지기

전파탐지기는 처음에 적비행기를 발견하는데 쓰이였지만 지금은 그 원리가 선박과 항공운수조종에 쓰입니다. 수중음향탐지기는 배들에 물이 얼마나 깊은가를 알려주며 어로공들이 물고기를 발견할수 있도록 도와주고 암초와 난파선 그리고 대양이나 다른 수역밑에 있는 어떤 물체를 발견할수 있도록 하는데 쓰입니다. 수중음향탐지기는 메아리측정기 혹은 메아리탐지기라고 부르기도 합니다.

수중음향탐지기에서 쓰는 소리주파수는 보통 사람이 듣을수 있는 범위이상입니다. 이러한 소리는 초음파라고 합니다.

초음파주사장치는 또한 의학에서도 의사들이 근육과 뼈 그리고 다른 조직들에 생긴 질병을 진단하는데 도움을 주고 있습니다.

아시는지요?

· 박쥐는 어두워진 다음에 물체들속을 날면서 먹이를 발견하고 피할수 있도록 음향탐지기와 아주 류사한 그 무엇인가를 리용합니다. 박쥐는 귀가 그렇게 크기때문에 자기가 짹짹거리는 높은 소리의 메아리를 들을수 있습니다.

· 전파탐지기는 전자조리콘로에 쓰인것과 류사한 마이크로파를 쓰고있습니다.

수중음향탐지기

38. 비트(Bit)와 바이트(Byte)는 무엇이 다르가요?

《비트》라는 말은 2진수체계의 수인 2진수 한자리수에 해당한 콤퓨터의 정보크기단위입니다. 2진수체계는 오직 두개의 수 1과 0만을 가지고있습니다. 콤퓨터에서 1은 《투입》 혹은 《예》를 의미하며 0은 《차단》 혹은 《아니》를 의미합니다. 콤퓨터는 《투입》과 《차단》, 《예》와 《아니》에만 관계하므로 그렇게 빨리 작업할수 있습니다.

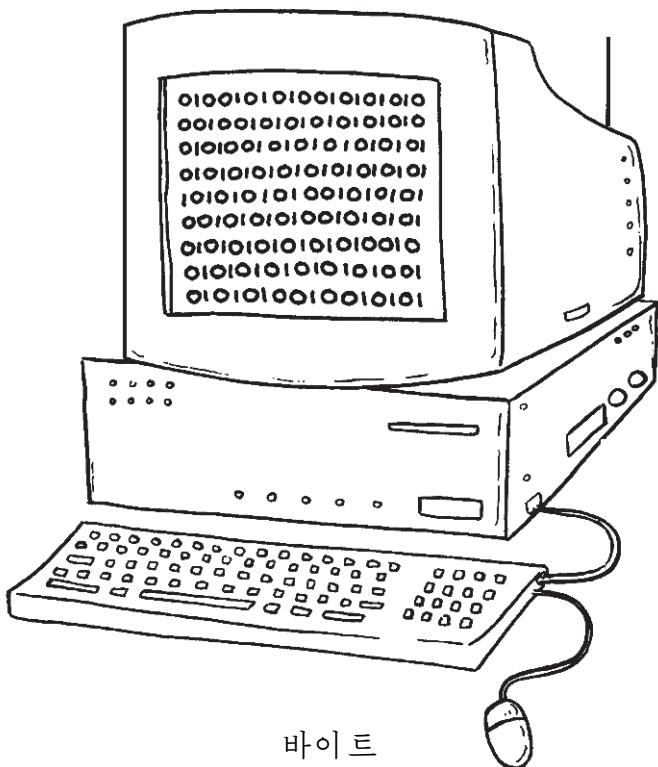
어떤 유익한 일(분석처리하거나 수를 계산하는것 같은)을 하기 위하여 콤퓨터는 《예》 혹은 《아니》보다도 더 훌륭한 의의를 가지는 비트들의 모임을 사용합니다. 이 의의있는 비트들의 모임을 바이트라고 부릅니다(확실한것은 아니지만《바이트》라는 말은 콤퓨터가 인식처리할수 있는 정보의 《한토막》이라는 뜻을 가진다

비트

는데로부터 유래된 개념이라고 생각합니다). 매개 바이트는 수자와 문자, 구두점표식 혹은 일부 다른 의미심장한 기호 ($, √, ÷, ♥)등을 표시할수 있습니다.

아시는지요?

· 1비트는 콤퓨터에서 취급되는 자료표시의 최소단위로서 《0》과 《1》을 나타내는 한자리입니다.

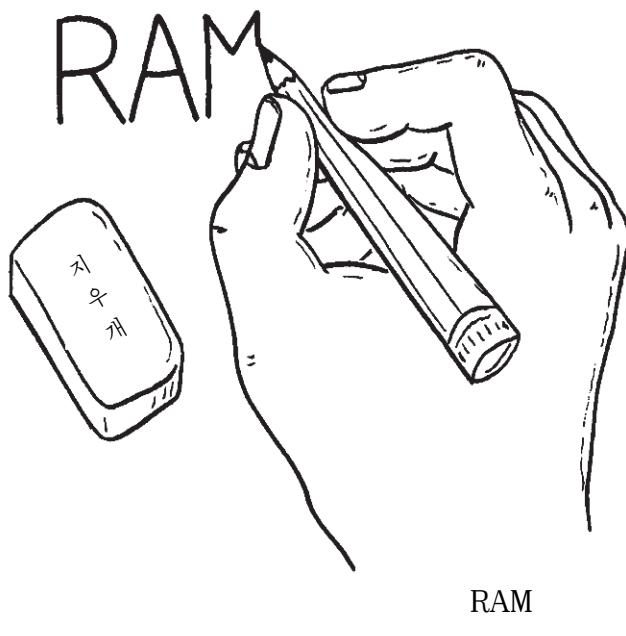
· 콤퓨터에서는 1비트를 8개씩 묶어서 리용하는데 이것을 바이트(byte)라고 합니다.

즉 1byte=8bit

정보의 크기에 따라 다음과 같이 구분합니다.

1024byte=1kbyte(키로바이트)

1024kbyte=1Mbyte(메가바이트)

1024Mbyte=1Gbyte(기가바이트)

바이트

39. 람(RAM)과 롬(ROM)은 무엇이 다를가요?

람(RAM)은 임의의 자료에 접근할수 있는 기억기를 의미합니다.

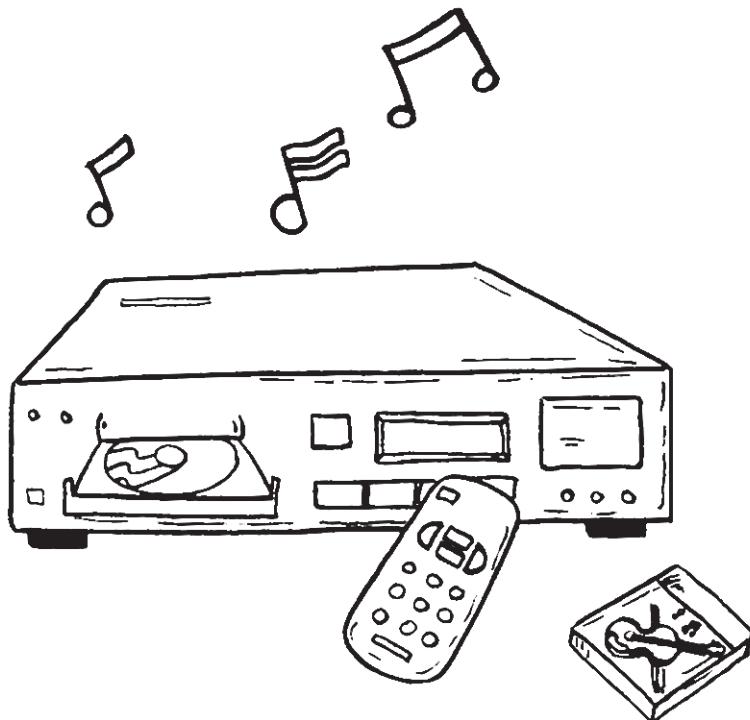
롬(ROM)은 읽어내기만 하는 기억기입니다.

콤퓨터기억장치는 사람의 기억세포와는 같지 않습니다. 그것은 하나의 책상공간이나 작업대와 같은것이라고 생각하면 더 좋습니다. 그곳은 콤퓨터의 모든 작업이 진행되는곳입니다.

RAM은 콤퓨터의 주기억기(원리적으로는 작업구역)입니다. 그것은 프로그람을 실행하고 조작하거나 처리 혹은 계산이 진행되고있는동안 림시로 보관하는데 쓰입니다. RAM에 보관된 자료들은 마치도 흑판에 씌여졌던것처럼 지워질 수 있습니다.

RAM

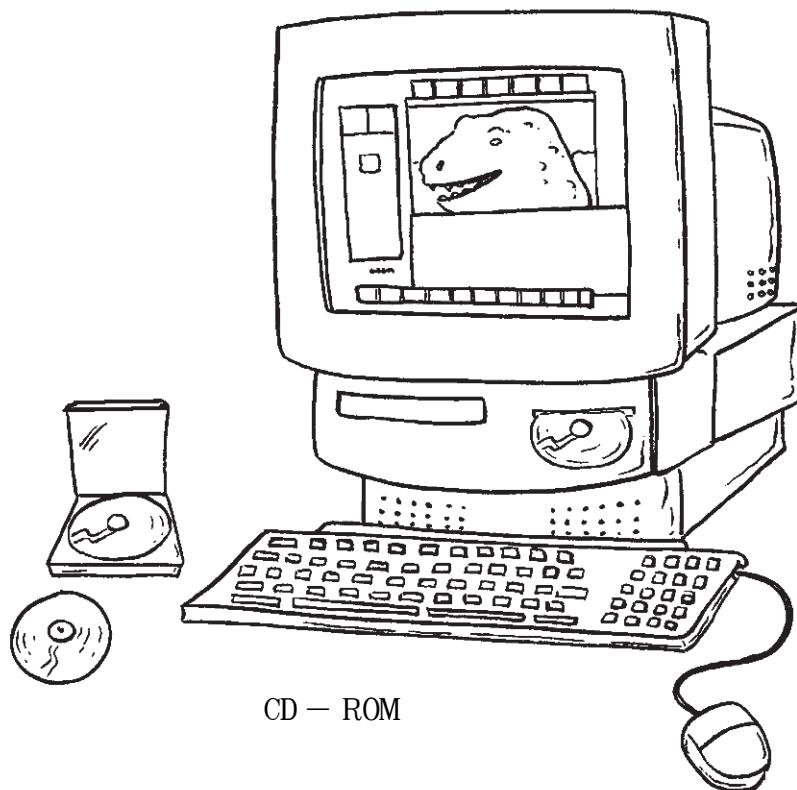
ROM은 콤퓨터안의 개별적기억기편들로 설치되여있습니다. 콤퓨터사용자들은 ROM안에 그 무엇도 써넣을수 없으며 따라서 보관된 자료들은 다소나마 영구적으로 보존됩니다. 콤퓨터

가 동작할수 있게 하는 체계프로그람은 ROM에 영구적으로 보관됩니다. 문서처리와 같은 응용프로그람도 ROM에 보관될수 있지만 보통 기억공간이 더 큰 자기원판에 보관됩니다.

RAM과 ROM은 보통 kbyte(1,000byte) 혹은 Mbyte(백만 byte)로 표현됩니다. 자기원판이나 기억기들도 이와 같이 표시됩니다. 초고속콤퓨터와 일부 신형 하드-디스크구동기는 10억 byte인 Gbyte용량의 극소형콤퓨터에서 기동합니다(겸해서 말하면 《기가바이트》는 《구멍뚫기(jig)》라든가, 《두바퀴마차(gig)》같은 단어의 첫 소리마디로 그렇게 발음될수 있습니다).

ROM

40. 씨디(CD)와 씨디－롬(CD － ROM)디스크는 무엇이 다를가요?

씨디(콤팩트디스크)는 음악과 말소리를 기록하며 보통 립체체계상에서 동작됩니다. 씨디－롬(콤팩트디스크－읽기전용기억기)디스크는 콤퓨터에서 쓰일수 있는 모든 부류의 정보(소리와 화상을 포괄하는)를 보관합니다.

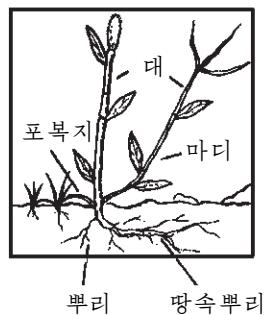
씨디와 씨디롬은 매우 류사한 방법으로 만들며 또 동작합니다. 수자부호는 콤팩트디스크상의 아주 미세한 홈들로 기록됩니다. 씨디판의 정보를 재현할 때에는 레이자묶음이

CD

디스크판의 홈들과 윤기도는 평면들에서 각이한 방향으로 반사됩니다. 반사된 빛은 전기적신호로 전환됩니다.

아시는지요?

· 콤팩트디스크(compact disc)에서는 철자옮김법상 영문자《C》를 쓰며 콤퓨터디스크(Computer disk)에서는 《K》를 씁니다. 콤팩트디스크가 발견되였을 때 이 옮김법은 자주 디스크라고 부르던 가는 홈으로 만든 구식록음기판과 혼돈되고있었다는데로부터 그런 현상을 없애기 위하여 쓰이였습니다.

CD — ROM

식 물 (Plant)

41. 풀(Grass)과 잡초(Weed)는 무엇이 다를가요?

잡초는 경제적가치가 적으며 사람들이 바라지 않는 곳에서 쉽게 자라는 쓸모없는 식물입니다.

풀은 마디진 줄기에 반대방향으로 붙어 두줄로 곧추 자라는 길고 가느다란 잎들을 가진 록색식물입니다. 그러므로 마치 관을 쪼갠것처럼 보입니다. 풀은 또한 작고 마른 홑씨앗열매를 맺는데 이것은 때때로 포도송이모양으로 배렬됩니다.

풀의 미세구조

풀과 잡초사이의 차이가 명백하지만 사람들은 흔히 이 말을 혼돈하군 합니다.

풀

잔디밭에서 자라서 사람들이 뜯어쓰려고 하는것을 보통 풀이라고 합니다(그러나 잔디밭에는 민들레, 바랭이*), 별꽃과 같이 극히 적은 잡초들도 자랍니다). 방목짐승이 뜯어먹을수 있는것도 역시 풀이라고 합니다. 물속에서 자라는 많은 식물들을 잡초라고 하는데 특이하게 바다풀이라고 부릅니다. 소회향**)과 같이 잎이 무성한 식물인 경우가 바로 그렇습니다.

아시는지요?

· 주요 알곡작물인 강냉이와 밀, 귀밀, 벼, 보리, 호밀, 야생벼들은 풀입니다.

· 사탕수수는 풀입니다. 강냉이와 사탕수수사이의 잡종처럼 보이는 수수도 역시 풀입니다. 수수는 일부 나라들에서 동물의 먹이로 자래웁니다. 많은 나라들에서는 이 식물을 알곡으로뿐만아니라 단물을 만드는데도 리용합니다.

· 참대와 사탕수수는 40~50년만에 꽃이 피는 풀입니다.

잡초

*) 바랭이－들판과 때로는 잔디밭에서 자라는 벼과 바랭이속 한해살이잡초입니다.

**) 소회향－미나리과의 식물로서 그 열매와 잎은 향미료로 쓰입니다.

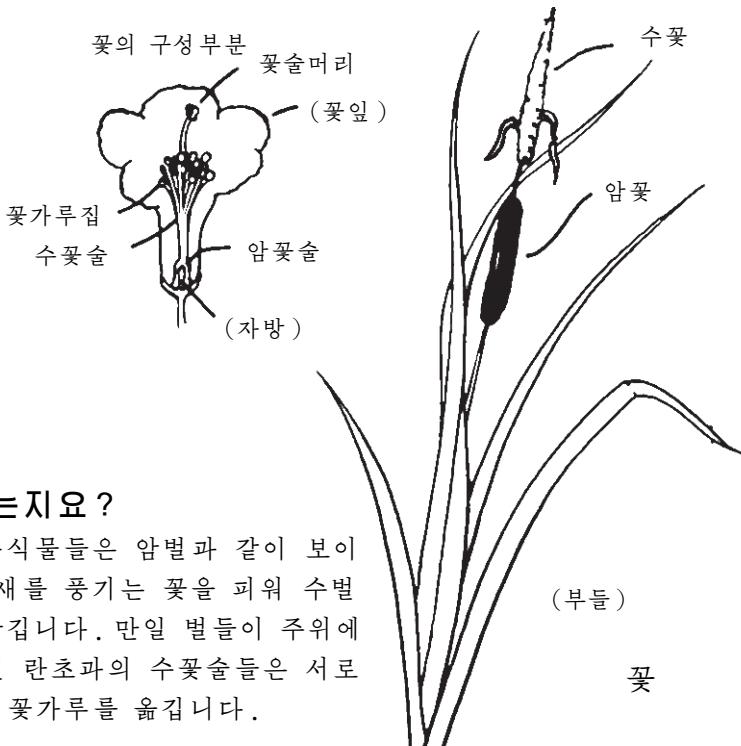
42. 화초(Blossom)와 꽃(flower)은 무엇이 다르가요?

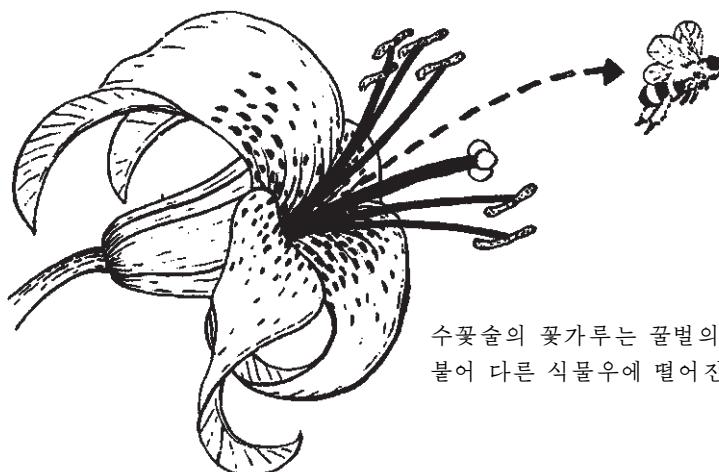
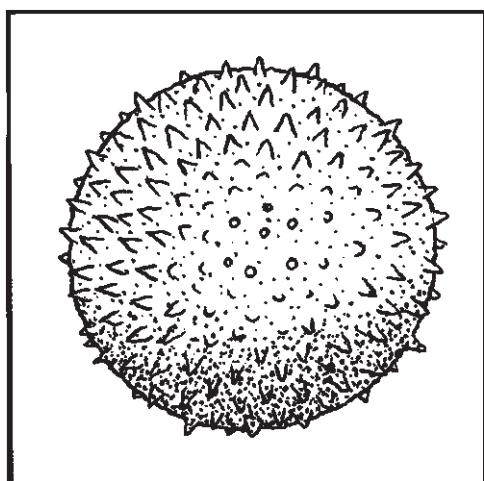
일반적으로 꽃은 그것이 피여 반드시 열매를 맺게 하는 식물의 번식기관입니다. 그러나 화초는 화려한 꽃을 피워 매우 아름답게 보이므로 정원이나 꽃밭에서 재배하는 식물입니다. 그러나 사람들은 결코 풀을 화초라고 하지는 않습니다.

대체로 사람들이 꽃에 대하여 말할 때에는 아름다운 꽃잎에 대하여 생각하게 됩니다. 그러나 꽃에는 번식에 직접 참가하는 특수한 부분이 있습니다.

수꽃술은 수생식기관입니다. 꽃은 보통 여러개의 수꽃술을 가지고있습니다. 전형적인 꽃에서 수꽃술은 긴 꽃대를 가지고있습니다. 매 수꽃술의 꼭대기에는 **꽃가루집**이 있습니다. 꽃가루집에서는 암생식기관들과 수정할 수 있는 꽃가루가 만들어집니다.

화초

암꽃술(혹은 암꽃술의 잎)은 꽃

의 암생식기관입니다. 꽃은 오직 1개의 암꽃술만을 가질수 있으며 간혹 여러개 가질수도 있습니다. 암꽃술의 꼭대기에 있는 꽃가루가 붙는 **꽃술머리**는 표면이 끈적끈적하며 따라서 꽃가루가 거기에 접착되게 됩니다.

암꽃술의 한 부분인 **자방**은 실제로 생식이 진행되는 곳입니다. 자방의 안쪽에 1개 또는 그이상의 작은 덩어리가 있는데 그것을 **배주**라고 합니다. 매개의 배주는 란세포를 한개 가지고있습니다.

·일부 식물은 같은 꽃에 암성 및 수성부분들을 다 가지고있습니다. 어떤 식물들은 한 식물체에 암꽃과 수꽃들을 다 가지고있습니다. 암, 수꽃들을 서로 다른 식물체에 가지고있는 식물들도 있습니다. 앞으로 식물이 어떻게 번식하는가는 다음제목에서 보기로 합시다.

아시는지요?

란초과식물들은 암벌과 같이 보이며 그런 냄새를 풍기는 꽃을 피워 수벌들을 끌어당깁니다. 만일 벌들이 주위에 오지 않으면 란초과의 수꽃술들은 서로 자기들끼리 꽃가루를 옮깁니다.

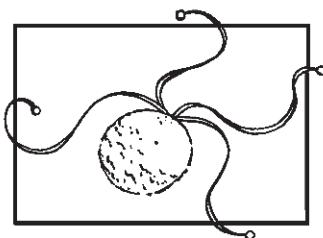
꽃

43. 꽃가루 (Pollen) 와 포자 (Spore) 는 무엇이 다를가요 ?

꽃가루

꽃가루의 미세구조

꽃가루는 꽃이 피는 식물의 수성기관(수꽃술)들에서 만들어지는 미세한 생식알갱이입니다. 포자들은 꽃이 피지 않는 식물들에서 분리되여 새로운 식물체로 되는 번식체입니다.

꽃이 피지 않는 일부 식물들의 포자는 모체식물체에서 만들어지며 직접 빠르게 새로운 식물체로 됩니다. 이 과정은 하나의 모체식물만을 필요로 하므로 무성번식이라고 합니다.

씨를 맺는 식물의 수성기관에서 만들어진 꽃가루는 암성기관의 배주와 수정합니다. 수정된 이 배주는 새로운 식물로 될 씨로 됩니다. 이것은 암, 수 모체를 다 필요로 하므로 유성번식이라고 합니다. 지어 제꽃가루받이식물에서도 암성, 수성기관들이 다 필요합니다.

포자

아시는지요?

속씨식물에서는 꽃가루가 암꽃술머리에 떨어진 후 꽃가루관이 자랄 때 두개의 정핵이 배주머니안에 들어갑니다. 이 정핵들은 배주머니안에 있는 알세포, 극세포와 각각 수정합니다. 따라서 이런 수정방법을 중복수정(혹은 겹수정)이라고 합니다.

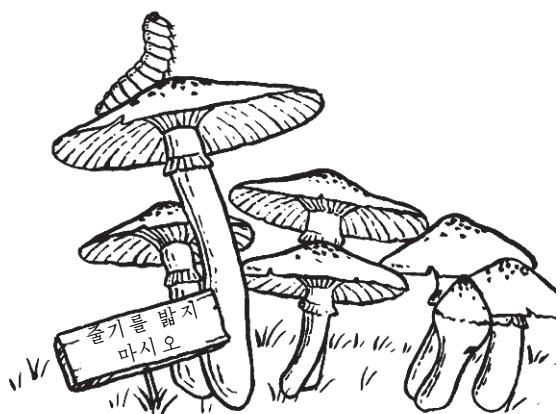
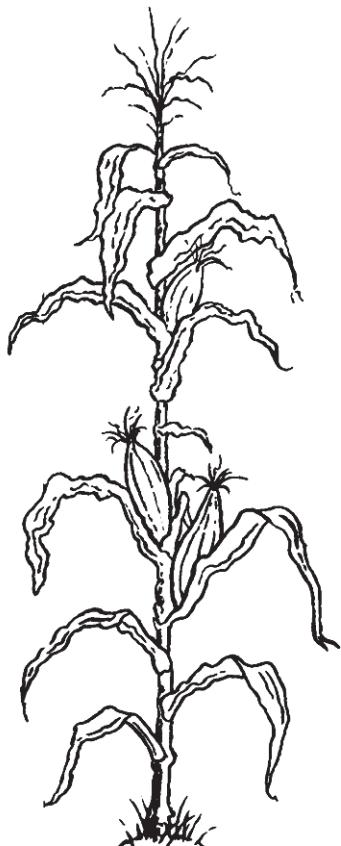
포자의 미세사진

44. 꽃잎(Petal)과 꽃받침잎(Sepal)은 무엇이 다른가요?

꽃잎은 꽃의 번식기관을 둘러싸고있는 정교한 구조물입니다. 꽃받침잎은 꽃이 피기전에 꽃봉오리를 둘러싸고 보호하는 잎모양의 구조물입니다.

꽃잎은 흔히 밝은색을 띠며 꽃가루받이하는 곤충들을 끌어당기는 향기를 풍깁니다. 일부 꽃잎들은 역시 곤충이 먹기 좋아하는 달달한 액체(꽃꿀)를 만듭니다. 꿀은 꽃잎의 아래에 있는 자방실에 쌓이는데 그것을 밀선이라고 합니다.

꽃받침잎은 보통 풀색이지만 일부 꽃들에서는 다른 색

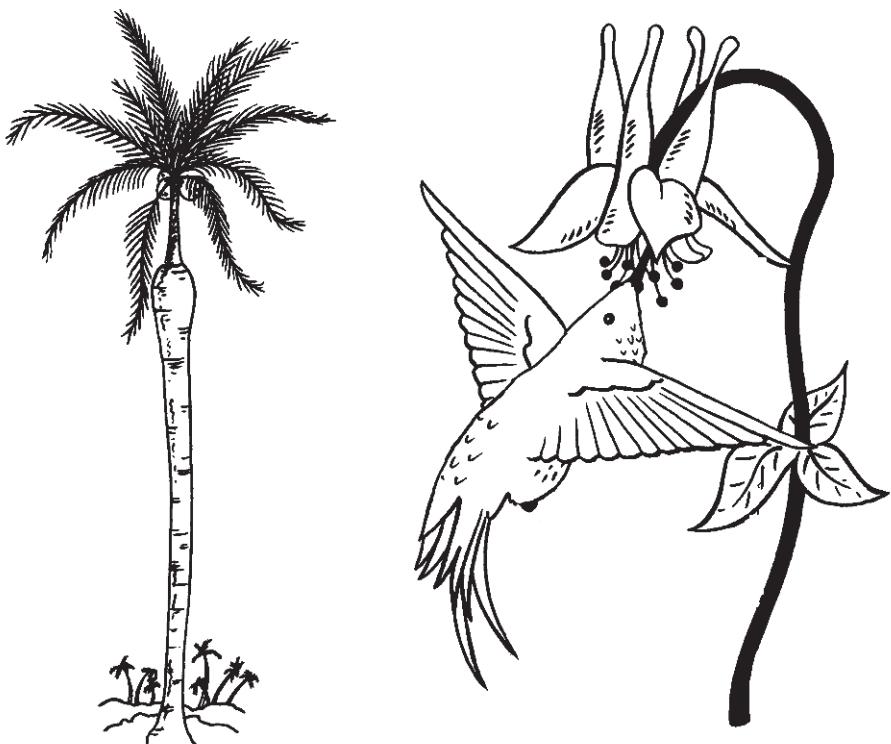
민들레

을 떱니다. 일부 식물에서 꽃받침잎은 꽃이 핀 후에 시들어서 떨어집니다. 다른 꽃들에서 꽃받침잎은 식물체에 계속 남아있으며 열린 꽃잎주위를 동그랗게 둘러싸고있습니다.

붓꽃

45. 대(Stalk)와 줄기(Stem)는 무엇이 다를가요?

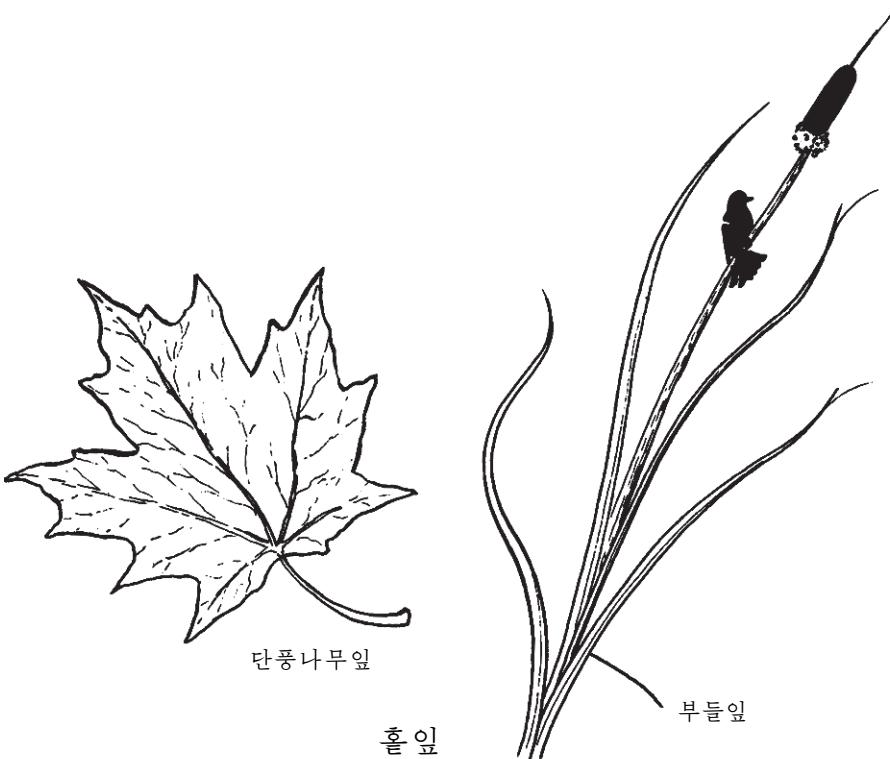
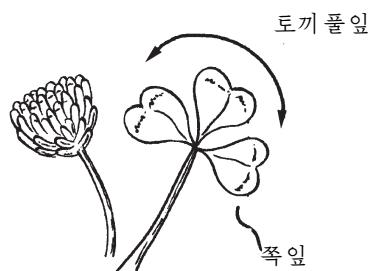
대(또는 꼭지)는 길고 보통 가늘며 식물의 꽃, 잎 그리고 다른 부위들이 붙어있는 구조물입니다. 줄기는 다만 도관이 있는 식물의 기본대입니다.

도관식물은 식물의 여러 부위에 물과 수액을 나르는 능력을 가지고있습니다.

줄기(대)

줄기는 도관식물인 나무, 장미, 풀에서 찾아볼수 있습니다. 버섯이나 이끼와 같이 대는 가지고있지만 줄기를 가지고있지 않는 식물들을 **무도관**식물이라고 합니다.

또한 대라는 말은 보통 나무가 아닌 식물체에서만 쓰입니다. 바꾸어 말해서 나무본체는 줄기이지 대는 아닙니다. 사람들은 자주 잔가지와 꽃꼭지, 잎꼭지 기타 다른 식물부분들을 줄기라고 말하지만 사실은 그렇지 않습니다.

아시는지요?

꽃꼭지를 꽃줄기《peduncle》라고도 부릅니다. 이 말은 라틴어에서 유래되였으며 《작은 발》이라는 뜻입니다.

줄 기

46. 잎 (Leave) 과 쪽잎 (Leaflet) 은 무엇이 다르가요?

쪽잎은 하나의 잎꼭지에서 자라는 작은 잎입니다.

잎은 식물의 영양물질을 만드는 기관입니다. 거의 모든 잎에는 엽록소라고 부르는 록색물질이 있습니다. 엽록소는 식물이 태양빛과 물, 탄산가스를 리용하여 영양물질(당질)을 만들도록 합니다. 식물은 또한 영양물질을 성장에 필요한 에네르기로 전환시키는데서 산소를 요구합니다. 잎은 식물에 필요한 이산화탄소와 산소를 흡수합니다.

바로 하나의 잎사귀를 가지고있는 잎을 홑잎이라고 합니다. 단풍나무와 큰부들*), 민들레는 홑잎입니다. 여러개의 쪽잎을 가지고있는 잎을 겹잎이라고 합니다. 호두와 토끼풀, 그리고 대부분의 고사리잎은 겹잎입니다.

겹잎

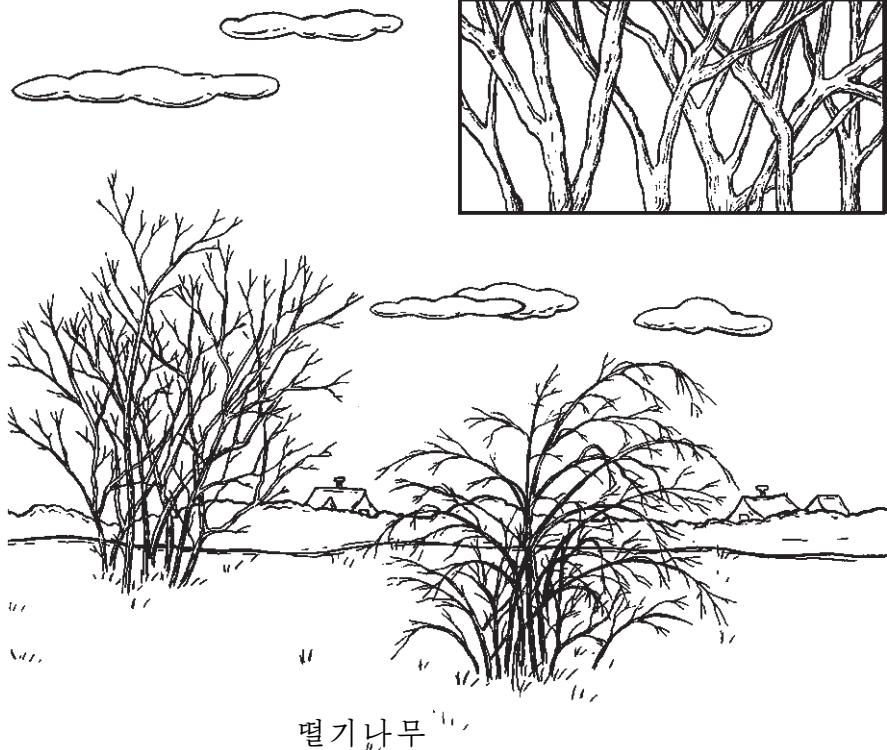
---

*) 큰부들—진펄, 늪 또는 물가에서 자라는 여러해살이풀로서 북반구의 온대전반에 분포되여있습니다. 뿌리줄기는 길게 옆으로 뻗으며 흰 수염뿌리가 내립니다. 뿌리줄기에는 농마가 있으며 잎은 초물제품으로, 꽃가루는 약재로 쓰입니다.

47. 키나무(Tree)와 떨기나무(Shrub)는 무엇이 다를가요?

중요한 차이점은 목질로 된 줄기에 있습니다. 떨기나무는 줄기가 여러개이지만 키나무는 보통 하나의 큰 줄기 즉 원줄기를 가지고있습니다.

그리고 키나무라고 할 때에는 목질로 된 식물이 충분히

키나무

자랐을 때 적어도 5m정도 키가 커야 합니다. 떨기나무는 보통 키나무보다 작습니다.

아시는지요?

우리 나라에서 자라는 대표적인 떨기나무는 진달래, 철죽, 두봉화, 만병초, 백산차 등입니다.

진달래－우리 나라는 물론 중국과 로씨야, 일본 등에 분포되여 산파들의 양지바른 곳에서 자라는 잎이 지는 떨기나무입니다. 줄기는 높이 1~2m정도 자라며 가지를 많이 칩니다. 꽃은 잎이 나기전인 4~5월경에 잎보다 먼저 가지끝 한개의 눈에서 연한 붉은색으로 한개씩 핍니다. 진달래는 원림식물로 쓰며 꽃은 약재로 쓰입니다.

48. 아카시아나무(Acacia tree)와 장미꽃아카시아나무(Roseacacia tree)는 무엇이 다를가요?

아카시아나무

아카시아나무와 장미꽃아카시아나무는 산기슭과 길가, 집근처에서 심어 기르거나 절로 자랍니다. 잎은 어기쳐 나는 여러개의 쪽잎들로 된 홀수깃모양겹잎이며 꽃은 5~6월경에 잎사귀에서 피는데 나비모양꽃들이 많이 모여 송이꽃차례를 이룹니다. 그러나 아카시아나무에는 향기 있는 흰색꽃이 피고 장미꽃아카시아나무에는 이름 그대로 아름다운 장미색꽃이 핍니다.

아카시아나무는 키나무로서 15~20m정도 자라며 장미꽃아카시아나무는 줄기에 굵은 밤색털이 있는 떨기나무로서 1.5~3m정도 자랍니다.

장미꽃아카시아나무

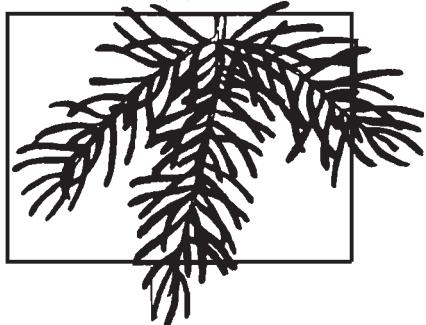
한편 아카시아쪽잎은 닭알모양 또는 타원형인데 짧은 잎꼭지가 있지만 장미꽃아카시아쪽잎은 둥그스름한 닭알모양이며 맨끝에는 가시랭이가 있고 잎뒤면에는 연한 털이 좀 있습니다.

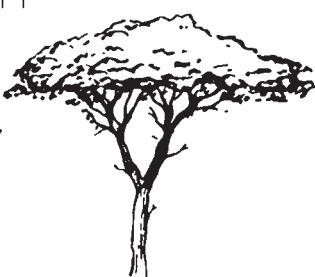
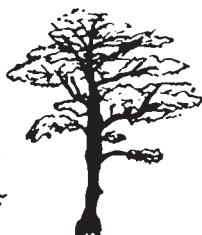
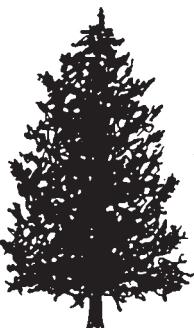
아카시아나무는 우리 나라 각지에서 땔나무, 집짐승먹이로 심어 자래우지만 장미꽃아카시아나무는 우리 나라의 중부(룡강, 남포)에만 있으며 원산지는 북아메리카인데 여러 나라들에서 관상용으로 심어 기릅니다.

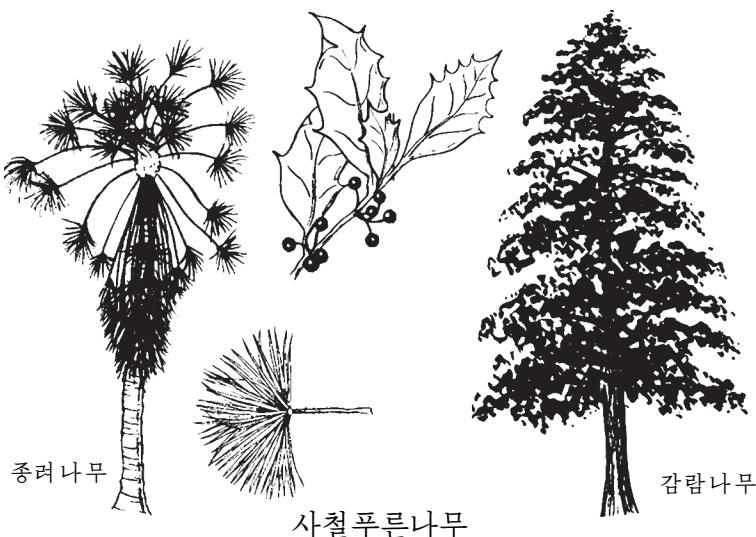
아시는지요?

· 민아카시아나무는 아카시아나무와 같은데 가시가 없습니다.

· 분홍꽃아카시아나무는 우리 나라 과학자들이 아카시아나무를 변이시켜 새로 육종해낸 다년생 키나무입니다. 이 나무는 가시가 없으며 꽃은 분홍색인데 년중 5~6월경과 8~9월경에 두차례에 걸쳐 아름답게 핍니다.

또한 아카시아나무에 비하여 1.2~1.5배정도 빨리 자랍니다. 분홍꽃아카시아나무는 가로수로도 심습니다.

49. 사철푸른나무(**Evergreen**)와 바늘잎나무(**Conifer**)는 무엇이 다를가요?

비록 잎이 무성한 열대식물이라 할지라도 겨울에 잎이 떨어지지 않는 식물을 사철푸른나무라고 합니다. 좁고 끝이 뾰족하며 바늘같은 잎이 있고 솔방울에 씨가 맺히는 키나무나 떨기나무를 바늘잎나무라고 합니다(《바늘잎나무》라는 말은 《솔방울열매》라는 말에서부터 유래되였습니다).

바늘잎나무에는 소나무와 가문비나무, 전나무, 실측백나무, 붉은왕삼나무, 노가지나무와 같이 잘 알려진 나무들이 속합니다. 어떤 나무는 사철푸른나무인 동시에 바늘잎나무이기도 합니다. 아마도 그래서 많은 사람들이 이 말들을 같은 뜻으로 리해하는것 같습니다

검은 가문비나무

바늘잎나무

주목*)은 비록 솔방울이 달리지 않지만 그래도 바늘잎나무로 간주합니다. 일부 주목의 씨앗은 물열매처럼 보이는 붉은 쩨리같은 도토리깍지모양으로 도드라져 나와 이루어집니다. 또한 다른 주목의 씨앗은 추리와 비슷하게 생긴 열매안에 완전히 싸여있는 크고 굳은 씨모양입니다.

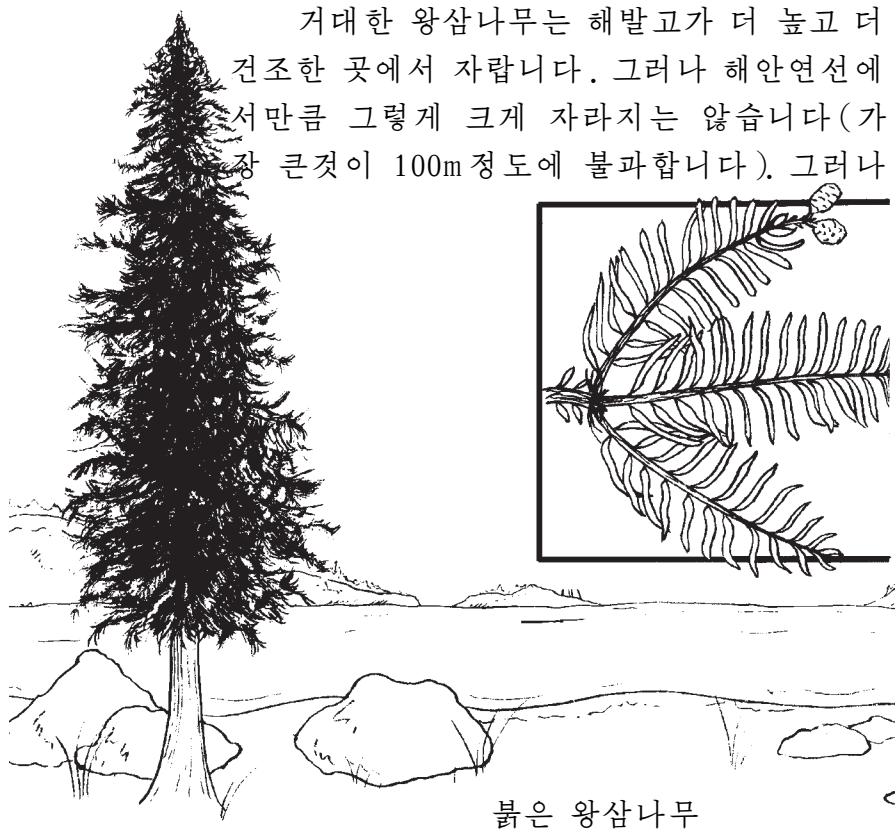
이깔나무나 참이깔나무는 바늘잎나무이지만 사철푸른나무보다 오히려 잎이 더 잘 떨어집니다. 바늘잎은 누렇게 되여 떨어집니다.

종합해보면 어떤 사철푸른나무들은 바늘잎나무이지만 많은 사철푸른나무들은 바늘잎나무가 아닙니다. 그리고 어떤 바늘잎나무는 사철푸른나무가 아닙니다. 일부 바늘잎나무에는 솔방울이 전혀 달리지 않습니다.

아시는지요?

· 사철푸른나무는 사실 잎이나 바늘잎이 떨어져 교체되는데 꼭같은 시기에 다 그렇게 되는것은 아닙니다.

· 노가지나무에는 푸르거나 불그스레한 밤색밀랍질의 《물열매》가 달리는데 사실 그것은 솔방울입니다.

사철푸른나무

*) 주목 사철푸른키나무(높이 20m정도)입니다. 목재는 질이 좋으므로 건축재, 가구재, 조각재, 연필재 등으로 쓰며 잎과 잔가지는 약재로도 쓰입니다.

50. 붉은왕삼나무(**Redwood**)와 왕삼나무(**Sequoia**)는 무엇이 다를가요?

어떤 나라의 해안에서 자라는 해안붉은왕삼나무와 높은 산에서 자라는 거대한 왕삼나무는 사실 다 왕삼나무입니다. 그러나 그것들은 전혀 다른 기후에서 자랍니다. 해안의 붉은왕삼나무는 해발고가 매우 낮으며 안개가 끼고 비오는 기후에서도 키가 크게 곧추 자랍니다. 그것은 세계적으로 가장 키가 큰 생명체입니다. 제일 큰 붉은왕삼나무는 높이가 약 110m, 직경이 6.5m에 이릅니다.

거대한 왕삼나무는 해발고가 더 높고 더 건조한 곳에서 자랍니다. 그러나 해안연선에서만큼 그렇게 크게 자라지는 않습니다(가장 큰것이 100m정도에 불과합니다). 그러나

붉은 왕삼나무

둘레는 더 굵게 자랍니다. 사실상 지구우에서 제일 육중한 생명체입니다. 어떤 나라의 셔먼나무는 무게가 6000t이상이나 됩니다. 가장 큰 살아있는 동물인 푸른고래의 무게는 200t이 못됩니다. 그랜드라는 나무의 굵기는 세계적으로 제일 굵습니다. 그의 줄기밑둥의 직경은 12m이상입니다.

아시는지요?

해안의 붉은왕삼나무는 2200년 살수 있으며 거대한 왕삼나무는 3500년 살수 있습니다.

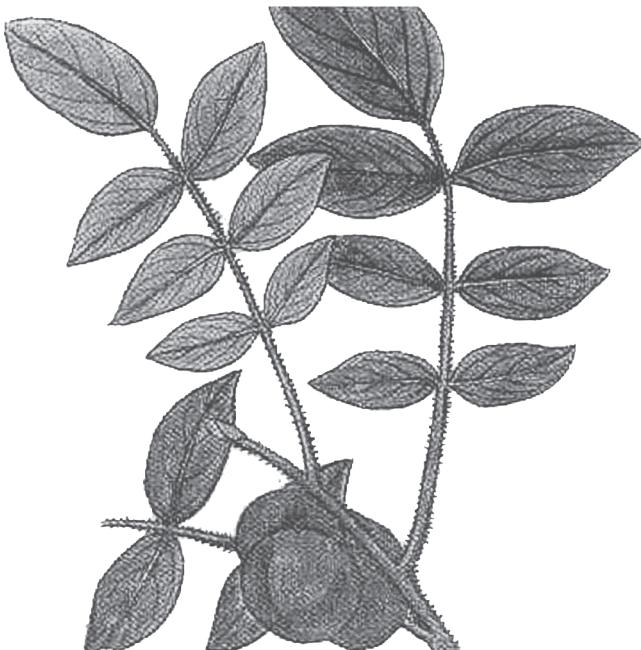
어떤 나라에서 자라는 가스랭이소나무는 대체로 4000년이상 살수 있습니다.

왕삼나무

51. 호두나무(Walnut tree)와 가래나무(Black walnut tree)는 무엇이 다를가요?

호두나무와 가래나무는 둘 다 우리 나라 중부이남지역에서 자라는 기름나무들입니다.

호두나무는 줄기가 높이 20m정도이며 나무껍질은 흰색이 도는 재빛이고 매끈하며 늙으면 세로 얇게 터집니다.

가래나무는 줄기가 높이 20~25m정도이고 나무껍질은 회색 또는 검은회색이며 윤기가 있고 얇게 틉니다.

가래나무

이 나무들의 잎은 다 홀수깃모양의 겹잎이며 서로 어기쳐 납니다. 호두나무의 쪽잎은 5~7개이고 넓은 타원형모양이며 잎의 앞면은 어두운 풀색이고 윤기가 있지만 가래나무의 쪽잎은 9~17개이고 타원형 또는 긴 타원형모양이며 앞면에는 털이 있다가 없어지고 뒤면에는 연한 털이 있습니다.

열매는 둘 다 굳은 씨열매인데 9~10월에 익습니다. 호두나무의 열매는 넓은 닭알모양이며 속살이 많고 기름이 많습니다. 그러나 가래나무열매는 닭알모양의 진한밤색이며 고르롭지 못한 주름이 있고 속살은 호두에 비하여 적습니다.

아시는지요?

호두씨의 핵속에는 56~73%의 기름, 15~22%의 단백질, 4~6%의 탄수화물, 2.0~2.8%의 광물질과 비타민 A, B_1, B_2, C, E가 들어있습니다. 채 익지 않은 호두열매에는 비타민 C가 많이 들어있습니다.

호두나무

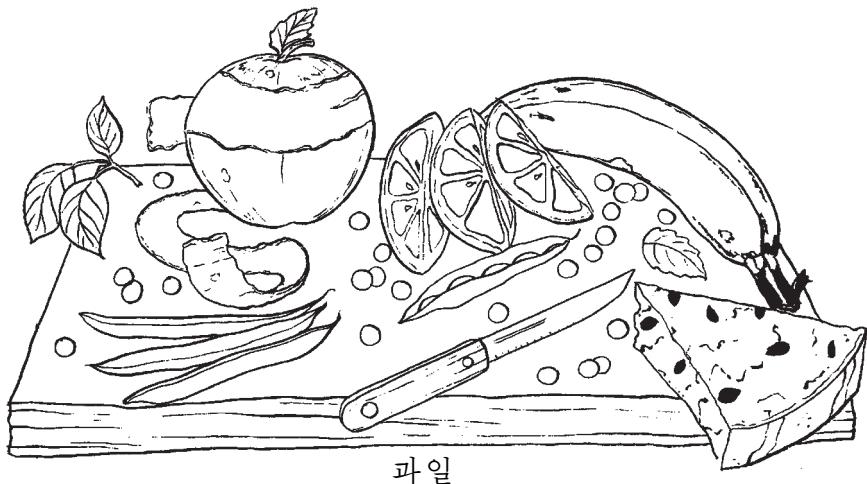
52. 미역취(Goldenrod)와 쑥잎풀(Ragweed)은 무엇이 다를가요?

쑥잎풀*)은 고초열병의 원인으로 됩니다. 미역취는 그렇지 않습니다. 그런데도 미역취는 오래동안 가을철 고초열병의 원인으로 잘못 인식되여왔습니다. 왜냐하면 키가 2.4m나 되며 황금빛의 누런색의 꽃이삭과 산뜻한 노란색이 눈을 끌기때문입니다. 마른열병이 고조되는 시기에 미역취는 꽃이 피여 눈에 가장 잘 띄우는 《잡초》로 됩니다.따라서 재채기, 눈물흘리기, 머리아픔 등을 일으킨다고 비난 받아왔습니다. 그러나 미역취의 꽃가루는 너무 무거워서 바람에 날려가지 않습니다. 그러므로 이것때문에 누구도 결코 고초열병의 고통을 받지 않습니다.

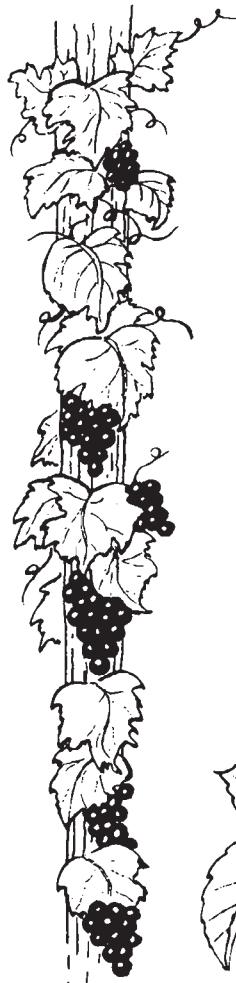
미역취

이 고통의 원인은 쑥잎풀에 더 있습니다. 쑥잎풀은 키가 큽니다(큰것은 4.57m까지 자랄수 있습니다). 그러나 미역취처럼 쉽게 눈에 띄우지는 않습니다. 그것은 꽃이 작고 어두운 색을 띠기때문입니다. 그러나 쑥잎풀은 공기중에 다량의 꽃가루를 방출합니다. 현미경상에서 쑥잎풀의 꽃가루알갱이를 보면 왜 그런 고통을 일으키는지 알수 있습니다. 매 알갱이는 가시가 돋힌 작은 갈구리로 덮여있으며 그것이 사람의 기관지에 닿으면 병을 일으키게 됩니다.

쑥잎풀

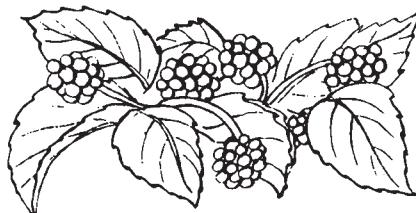
*) 쑥잎풀을 누더기풀이라고도 합니다.

53. 열매(Fruit)와 물열매(Berry)는 무엇이 다른가요?

열매는 꽃에서 씨가 들어있는 자방이 익은것입니다. 물열매는 과일의 특이한 한 종류입니다. 물열매에는 씨가 1개이상 들어있으며 열매살이 신선하고 겉껍질이 있습니다. 실례로 월귤나무의 열매, 나무딸기, 흑딸기를 들수 있습니다.

아시는지요?

· 도마도, 가지, 호박, 완두콩, 콩, 강냉이도 사실상 열매입니다. 비록 그것이 식사후에 먹는 과일이 아니라고 해도 꽃의 자방으로부터 발육한것이고 씨를 가지고있다면 그것은 열매로 됩니다. 사람들은 주로 맛이 달달한 열매를 《과일》이라고 합니다(그리 달지 않은 레몬, 유자와 같은 귤류열매는 내놓고).

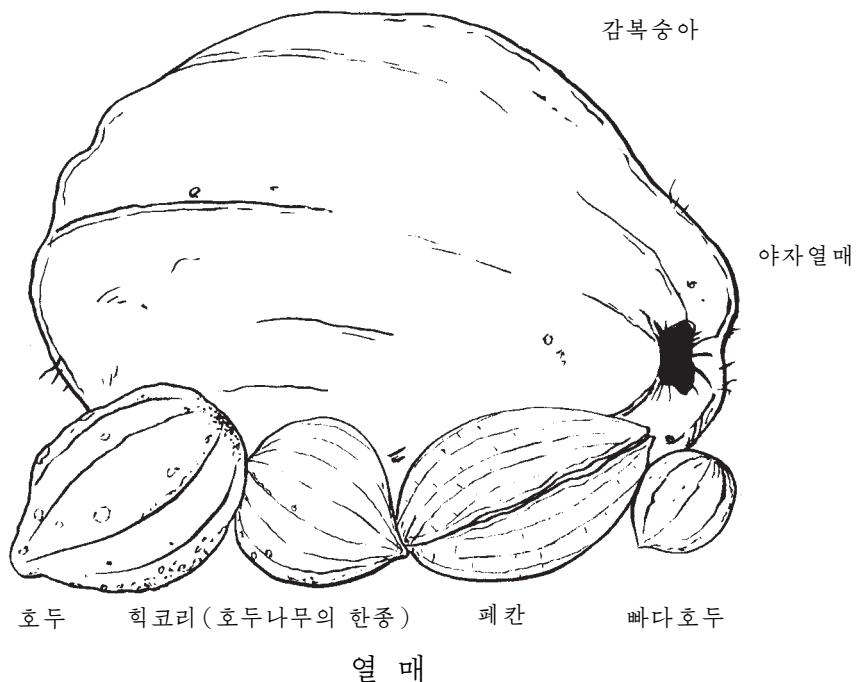
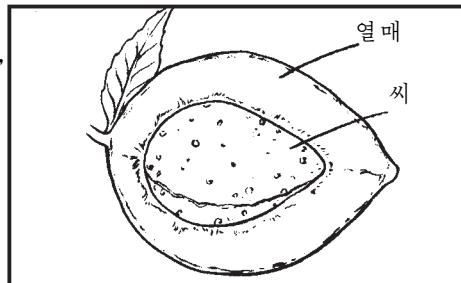
· 수박은 물열매입니다. 또한 오이, 도마도, 호박, 포도, 바나나도

과일

물열매입니다. 그것들은 겉껍질, 신선한 열매살, 많은 씨를 가진 물열매입니다.

·양딸기는 전혀 물열매가 아닙니다. 그것은 사실 장미과에 가까운 꽃의 열매속입니다. 양딸기의 겉에 있는 작은 《씨》들은 사실상 완전한 하나의 씨로 된 열매들입니다.

흙딸기

나무딸기

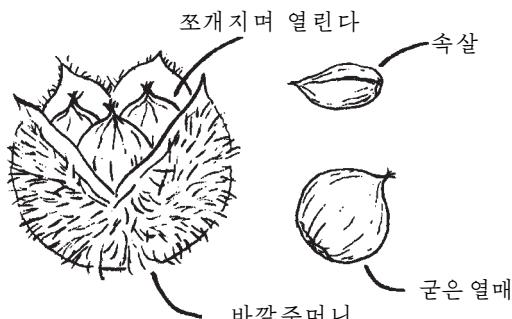
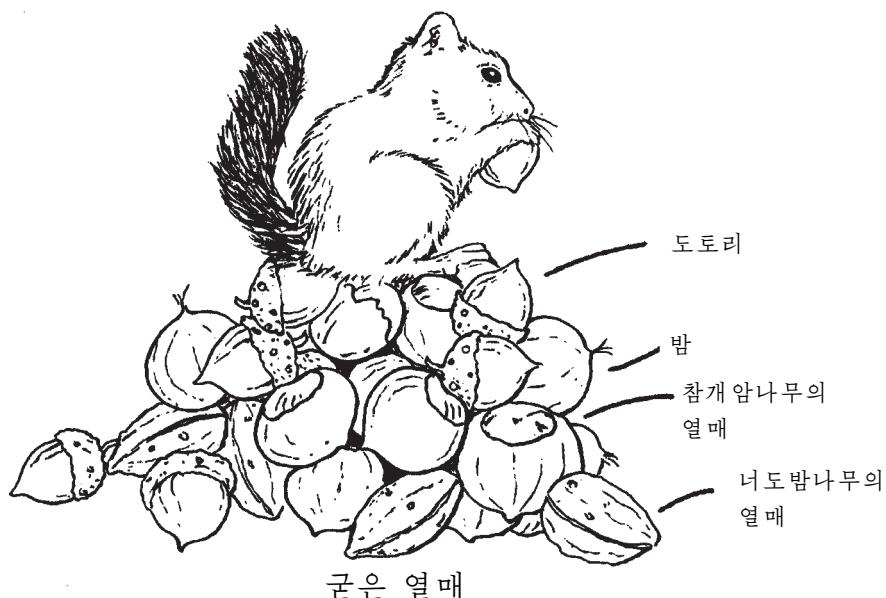
열매

54. 열매(Fruit)와 굳은껍질열매(Nut)는 무엇이 다를가요?

굳은껍질열매는 사실 한개의 씨로 된 열매입니다. 그러나 사과와 귤과는 달리 굳은껍질열매는 껍질이 굳고 마른 속살을 가지고있습니다. 굳은껍질열매는 역시 익어도 터지지 않습니다. 굳은껍질열매의 일반적인 종류에는 도토리, 밤, 개암나무(참개암나무)의 열매, 너도밤나무의 열매가 있습니다.

감복숭아

야자열매

호두 힉코리(호두나무의 한종) 페칸 빠다호두

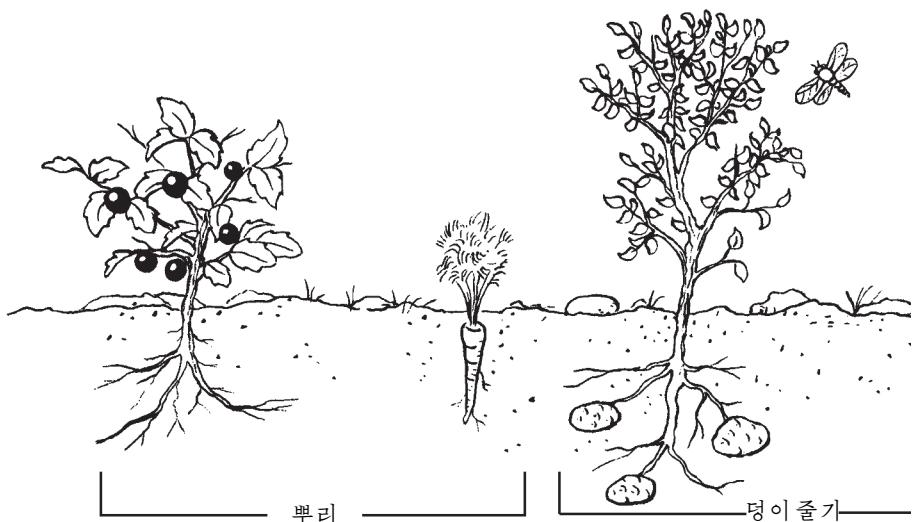
열 매

아시는지요?

·우리가 굳은껍질열매라고 말하는 많은것들은 사실 전혀 굳은껍질열매가 아닙니다. 실례로 감복숭아나무는 벗나무, 추리, 복숭아나무와 매우 비슷하며 감복숭아나무의 《굳은껍질열매》는 사실상 감복숭아나무 열매의 씨입니다. 호두, 가래, 잣, 해바라기, 야자열매, 카슈열매*)도 역시 씨입니다.

·땅콩은 콩과식물이지 굳은열매는 아닙니다. 콩과식물은 꼬투리열매안에 모든 씨들이 한쪽에 배렬되여있습니다. 완두콩이나 콩은 콩과식물의 다른 일반적인 류형입니다.

밤

도토리
밤
참개암나무의 열매
너도밤나무의 열매

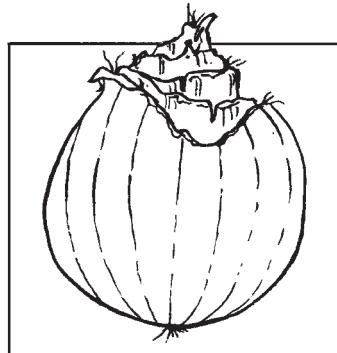
굳은 열매

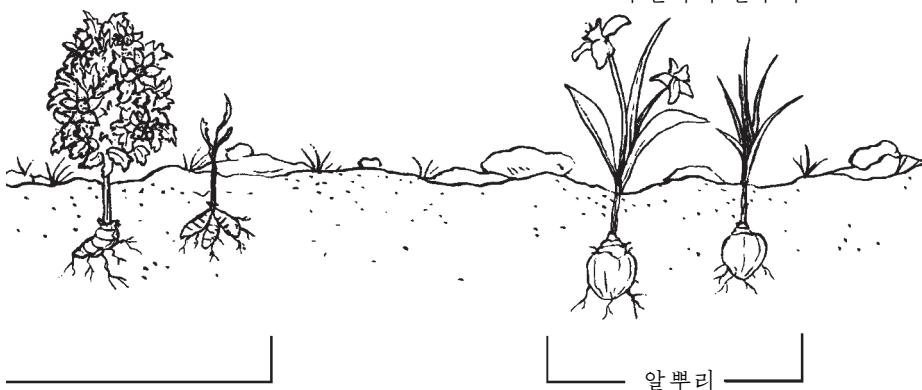
*)카슈열매—열대아메리카원산 옻나무과의 식물로서 그 나무껍질에서 약용수지를 얻어내며 열매와 열매꼭지는 식용으로 쓰입니다.

55. 뿌리(Root), 덩이줄기(Tuber), 알뿌리(Bulb)는 무엇이 다를가요?

모든 식물들은 뿌리를 가지고있습니다. 그런데 어떤 식물들은 덩이줄기나 알뿌리를 가지고있습니다.

뿌리는 잎도 없고 꽃도 없는 기관이며 식물이 땅과 나무, 바위에 붙어있게 합니다. 대부분의 뿌리들은 땅속에 있지만 일부 식물들은 공기뿌리를 가지고있습니다. 그러나 뿌리는 어디에서 자라든지간에 영양물질과 물을 흡수하여 식물이 살아가도록 도와줍니다.

덩이줄기와 알뿌리는 다 싹을 만드는 번식기관입니다. 그것들은 싹을 자래우므로 새로운 식물체를 만들수 있습니다. 뿌리는 싹을 만들지 못합니다. 덩이줄기는 영양물질이 저장되여 불어나는 땅속줄기입니다. 팽이밥과 씨클라멘이 바로 이런 덩이줄기를 가지고있는 식물들중의 두 종류입니다.

알뿌리는 짧고 두터운 땅속줄기입니다. 이 줄기들은 매

개가 얇은 껍질층으로 덮여있으며 식물에 필요한 영양물질을 저장합니다. 튜립, 오랑캐꽃, 많은 나리꽃류들은 알뿌리로부터 발육합니다.

많은 뿌리, 알뿌리, 덩이줄기들은 좋은 식료품으로 됩니다. 홍당무우, 무우, 순무우는 모두 먹을수 있는 뿌리들입니다. 식용으로 쓰는 땅속부분들인 감자와 뚝감자는 덩이줄기이며 한편 옥파와 마늘은 알뿌리입니다.

아시는지요?

고구마와 뚝감자는 같지 않습니다. 이것들은 조금도 련관이 없습니다. 뚝감자는 덩이줄기이며 고구마는 먹을수 있는 뿌리입니다. 어떤 나라에서 뚝감자라고 부르는것은 바로 고구마의 변종입니다.

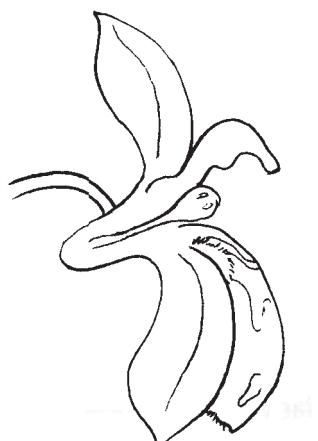
수선화의 알뿌리

알뿌리

56. 나리꽃(Lily)과 란초(Orchid)는 무엇이 다를가요?

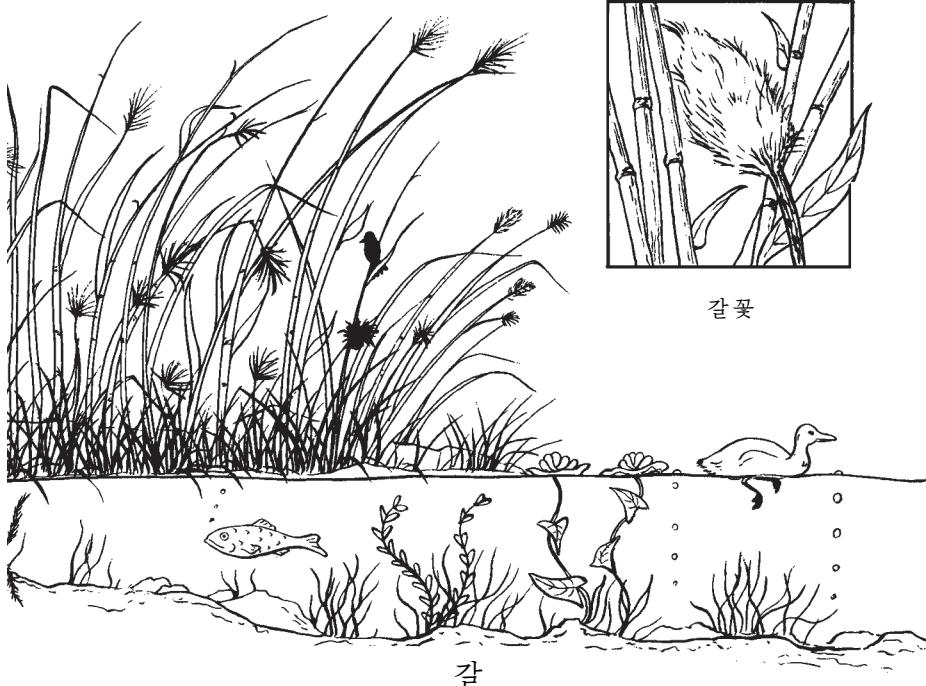
나리꽃과 란초는 비슷하게 보입니다. 그러나 실제적으로는 매우 큰 차이가 있습니다. 두 식물에서 흔히 화려하고 아름다운 꽃이 피기때문에 일부 사람들은 혼돈하기 쉽습니다. 그러나 구별하는 법만 알면 꽃을 보고 인차 알수 있습니다. 대다수의 꽃들처럼 나리꽃은 완전히 대칭적입니다(모든 측면 즉 우와 아래, 왼쪽과 오른쪽이 같습니다). 그러나 란초꽃은 사람들이 보는 방향에 따라 대칭적입니다. 왼쪽과 오른쪽은 서로 비슷합니다. 그러나 웃부분과 아래부분은 크게 차이납니다. 대부분의 란초과식물들은 꽃의 밑부분이 큰 《입술》 모양입니다.

코로 냄새를 맡아 보면 또 다른 차이를 알수 있습니다. 많은 란초꽃들은 향기를 풍깁니다. 향기를 전혀 가지지 않

나리

는 란초는 거의 없습니다. 란초와 나리꽃은 번식기관이 배렬된 방식에서도 차이가 있습니다. 나리는 6개의 수꽃술이, 란초는 하나 또는 두개의 수꽃술이 있습니다. 나리에서 자방은 꽃의 안에 있으나 란초에서는 꽃잎들의 아래에 있습니다.

아시는지요?

· 란초의 씨에는 영양분이 없습니다. 그러므로 어떤 형태의 균류에 《감염》되기전에는 자체로 발육할 수 없습니다. 발육하는 식물은 자체의 뿌리가 생길 때까지 균류를 영양분으로 합니다.

· 방울비자루와 방울비자루고사리(방울비자루이지 고사리는 아닙니다.)라고 불리우는것은 둘 다 나리입니다.

· 옥파, 마늘, 부추도 역시 나리의 종류입니다. 옥파나 마늘처럼 보이는 다른 많은 나리들은 향기가 없으나 독이 있습니다.

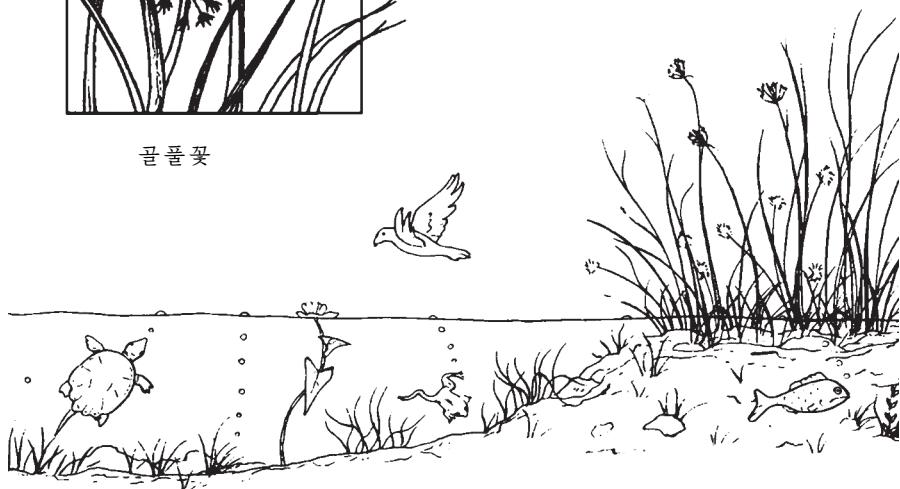
란초

57. 갈(Read)과 골풀(Rush)은 무엇이 다를가요?

갈은 줄기에 마디가 있고 잎의 폭이 넓으며 꼭대기에 깃모양털이 있는 키 큰 풀입니다. 골풀은 줄기에 마디가 없고 끝이 예리하게 뾰족한 관모양의 잎과 3개의 작은 꽃잎으로 된 꽃이 있는 진펄식물입니다.

사람들은 흔히 이 말을 진펄과 물 기타 다른 수역에서 자라는 키가 크고 가는 식물들을 가리키는데 씁니다. 사람들은 곧고 속이 빈 줄기를 가진 많은 진펄식물들을 바구니, 돗자리, 의자깔개와 같은것을 엮는데 리용합니다.

갈꽃

갈

아시는지요?

· 갈이나 달뿌리갈은 세계적으로 가장 풍부한 식물종으로 되고있습니다. 달뿌리갈은 길옆을 따라 여기저기 개간된 땅들과 빈 공간 그리고 사람들의 발길이 닿는 그 어디에서나 볼수 있습니다.

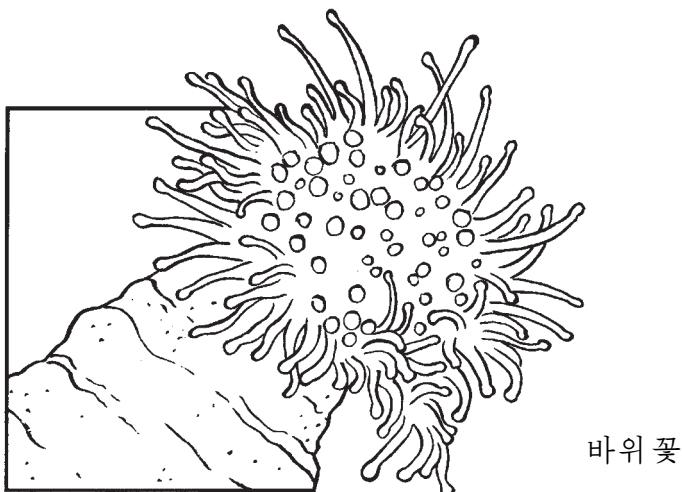
· 색소폰과 클라리네트, 오보에, 바순과 같은 악기들은 현악기 혹은 목관악기로 알려져있습니다. 왜냐하면 소리를 내는데 얇은 참대(갈대)쪼각을 쓰기때문입니다. 손풍금과 발풍금같은 다른 악기들에도 금속, 합성수지 기타 다른 재료로 《갈대》비슷한것을 씁니다.

골풀꽃

골풀

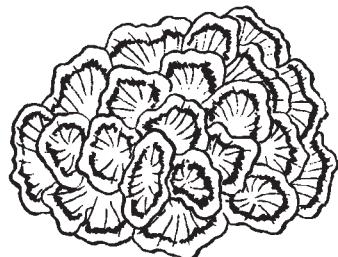
58. 바람꽃 (**Anemone**) 과 바위꽃 (**Sea anemone**) 은 무엇이 다를가요?

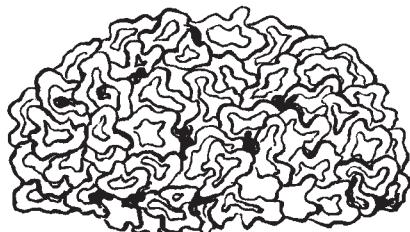
다양한 세계, 그것들은 생물체들의 각이한 계에 속하여 있습니다.

바람꽃은 꽃피는 식물입니다. 바람꽃은 얼핏 보면 들국

바람꽃

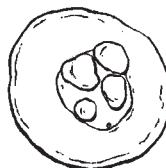
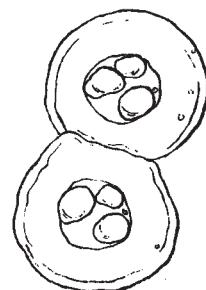
화나 개미취처럼 보입니다.

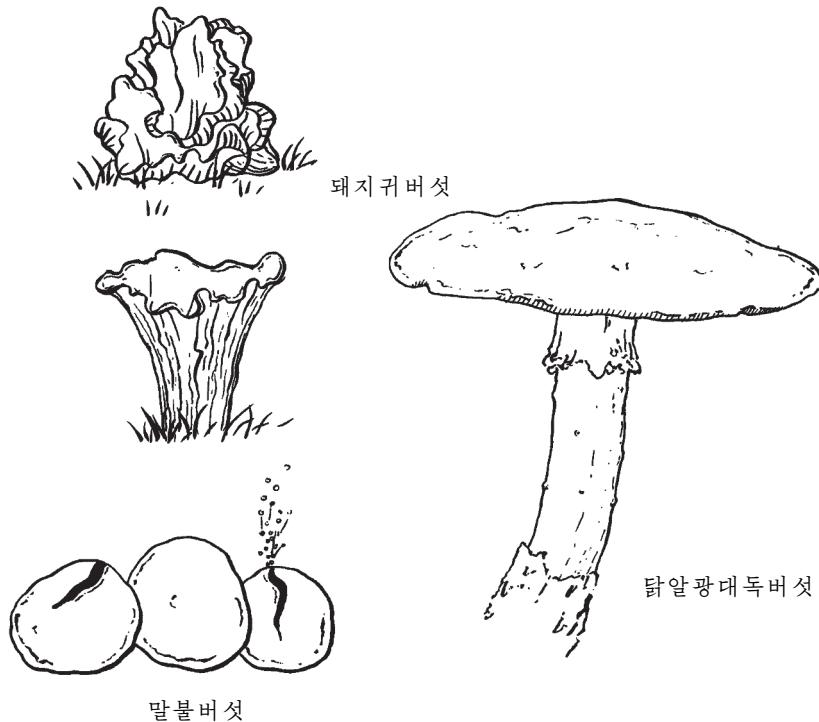
바위꽃은 동물입니다. 그것들은 산호에 가깝지만 오히려 물밑의 《꽃》처럼 보입니다. 바위꽃의 《꽃잎》은 날카로우며 먹이를 모아 잡는 촉각인데 그것들은 생물체의 입을 둘러싸고있습니다.

바위꽃은 지나가는 게우에 올라타기도 한다.

바위꽃

59. 버섯(Mushroom)과 독버섯(Toadstool)은 무엇이 다른가요?

일부 사람들은 버섯은 먹을수 있고 독버섯은 독이 있다고 생각하지만 《독버섯》은 《버섯》의 또 다른 이름입니다.

모든 버섯들은 진균류이지만 모든 진균류가 다 버섯으로 되는것은 아닙니다. 《살이 많은》진균류를 버섯이라고 합니다. 버섯은 어느것이나 다 우산모양은 아닙니다. 일부는 해면처럼, 어떤것들은 산호처럼 보이기도 합니다.

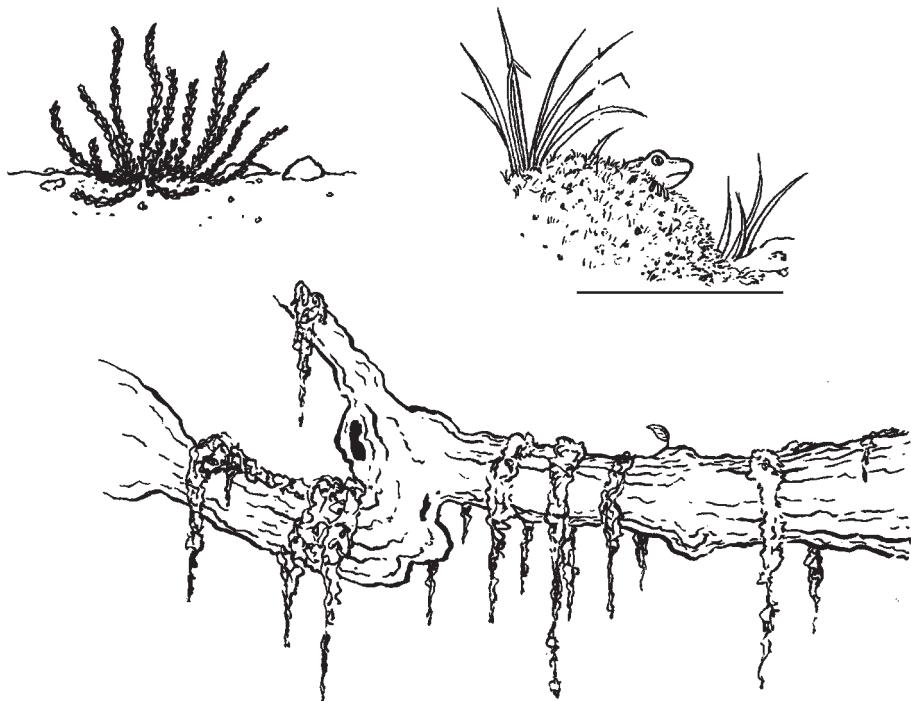
많은 버섯의 이름을 눈에 보이는 모양대로 부릅니다. 례를 들면 풍요의 뿔모양버섯, 돼지의 귀(호르래기), 꽃가두배추버섯, 닭의 볏모양버섯, 새둥지버섯, 땅별버섯, 쩨리모양버섯, 진홍색고뿌버섯, 큰말불버섯 등입니다.

닭의 볏모양버섯

아시는지요?

버섯이 먹을수 있는가 아니면 독이 있는가 하는 물음에 대답하기는 결코 단순치 않습니다. 유일하게 확실한 방법은 어떤 종인가를 정확히 확정하고 그것이 안전하다든지, 먹어도 좋다든지를 아는것입니다.

꽃가두배추버섯

둥지버섯

먹어서 완전히 안전한 일부 버섯들은 맛이 좋지 않습니다. 그러나 어른들에게 꼭 물어 보고 먹어야 합니다. 우리에게 보이는 버섯부분은 바로 《얼음산》처럼 생긴것입니다. 우리가 버섯이라고 부르는것은 실지 그의 《열매부분》(포자체)만입니다. 나머지부분은 균실체로서(**균실**이 그물모양으로 엉킨것) 땅밑에서 또는 썩은 통나무에서 삽니다.

*) 독버섯의 특징

① 음침하고 누기찬곳에서 잘 자랍니다.

② 버섯자루와 버섯갓은 세로 잘 찢어지지 않고 부서집니다.

③ 색갈이 선명하고 아름답습니다.

④ 버섯자루의 밑부분이 부풀어 주머니모양입니다.

⑤ 역한 냄새가 나며 쓰고 매운 맛이 있습니다.

⑥ 흰색 또는 누런색의 진이 나옵니다.

⑦ 색갈이 잘 변합니다.

60. 이끼(Moss)와 땅옷류(Lichen)는 무엇이 다를가요?

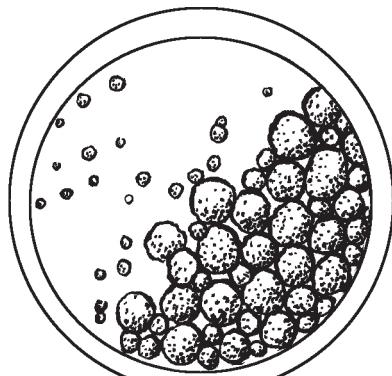
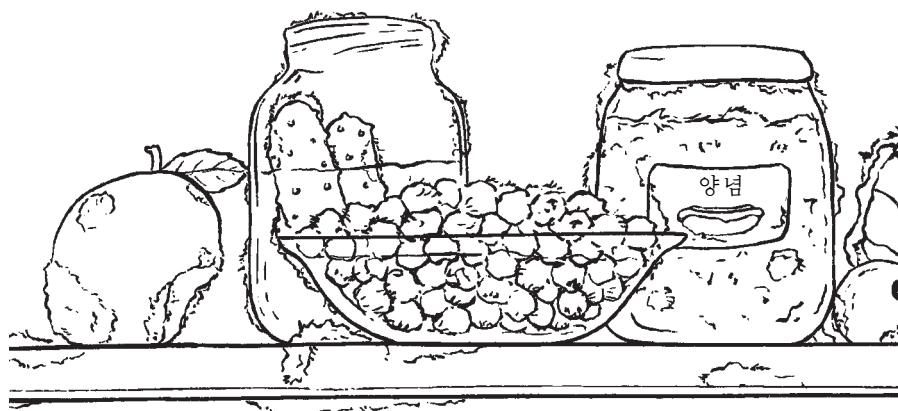
이끼는 뿌리와 줄기가 없고 잎속에서 물을 나르는 잎줄이 없는 원시식물의 특수한 무리입니다. 땅옷류는 실지로 두가지 식물 즉 **진균류**와 **마름류**의 작은 《군락》입니다.

땅옷류는 이끼보다 훨씬 더 원시적이며 더 건조한 장소(드러난 바위우와 같은)에서만 자랄수 있습니다.

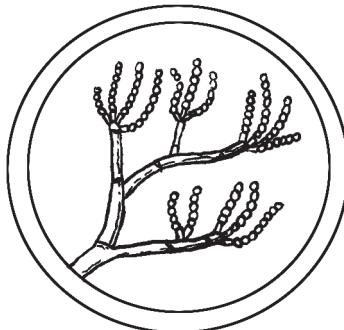
이끼는 보통 습지에서 볼수 있습니다. 그것은 이끼가 살아가기 위해 물을 흡수하여야 하기때문입니다.

이 끼

땅옷류는 **공생관계**라고 부르는 특수한 협력관계의 한 실례입니다. 마름류는 자기의 엽록소를 리용하여 드러난 바위우에서 자랄수 없는 진균들을 위한 영양물질을 만듭니다. 진균류는 자기의 가는 균실들(균실체)을 리용하여 마름류에 요구되는 물과 광물질을 포접합니다. 둘중 어느 하나가 없으면 다른것은 존재하지 못합니다.

일부 땅옷류는 식용으로 씁니다. 그러나 대단히 맛이 없습니다. 땅옷류는 다른 방향에서 쓸모가 있을수 있습니다. 실례로 일부 땅옷류는 **항생소**를 만드는데 리용됩니다. 다른것들은 물감을 만드는데 리용됩니다.

이끼라고 부르는 많은 식물들은 사실 전혀 이끼가 아닙니다. 북극사슴이끼라고 부르는 식물은 사실상 땅옷류입니다. 아일랜드이끼라고 부르는 바다풀과 바다이끼는 사실 마름류입니다. 또한 에스빠냐이끼는 사실 꽃피는 식물이며 파이내풀류의 한 종류입니다.

땅옷류

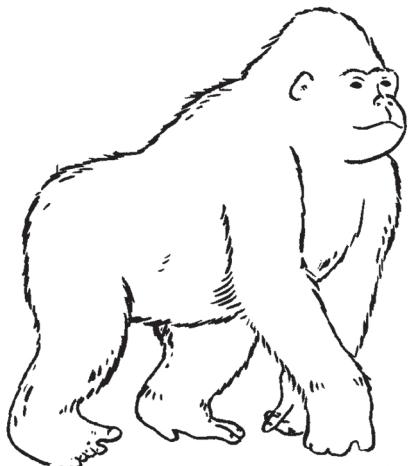
61. 곰팽이(Mold)와 흰곰팽이(Mildew)는 무엇이 다를가요?

랭동기에 너무 오래 보관한 음식에 생기는 솜털같은 곰팽이는 여러가지 색갈 즉 푸른색, 풀색, 흰색, 회색, 검은색을 띱니다. 흰곰팽이는 곰팽이와 비슷합니다. 그러나 보통 흰색이며 식물, 옷, 종이와 기타 물질우에 거의 가루형태로 얇게 덮입니다.

곰팽이의 미세구조

곰팽이

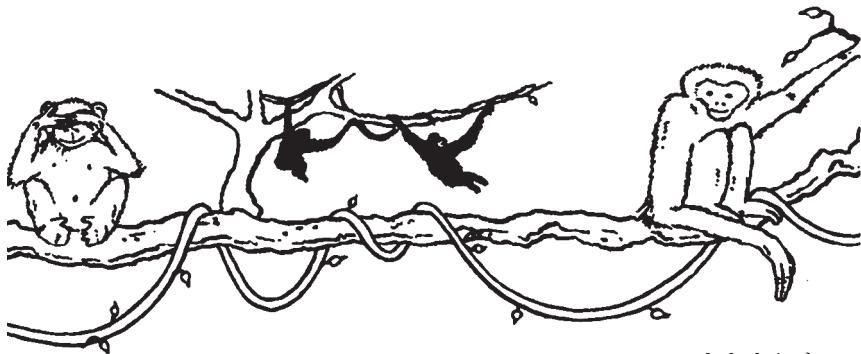
곰팡이의 색은 정확히 어떤 종류의 균이 들어있는가에 따릅니다. 어떻게 랭동기안에 균이 들어있게 되겠습니까? 그것은 음식물이 공기속에 있을 때 그우에《정착》한 매우 작은 포자로부터 생깁니다. 곰팡이는 음식물로부터 영양물질을 받으면서 계속 자랍니다. 곰팡이와 흰곰팡이는 다 습기 있는 유기물질의 표면에서 형성되는 균류입니다. 카텐과 벽에 끼는 흰곰팡이는 유기물질인 비누의 거품을 영양물질로 합니다.*)

흰곰팡이의
미세구조

흰곰팡이가 낀
식물

흰곰팡이

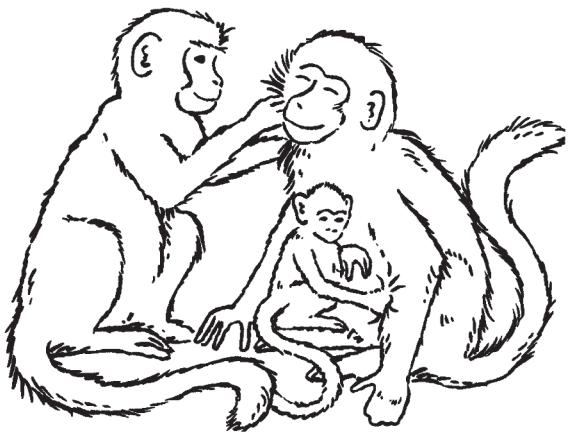
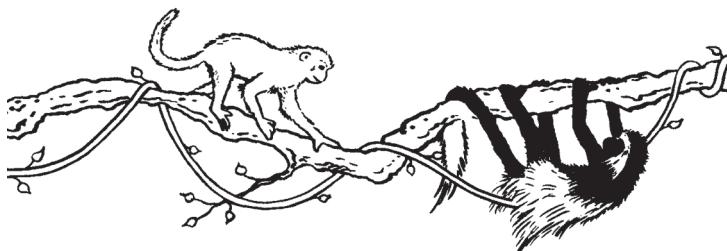
---

*) 누룩곰팡이는 된장, 간장, 술, 유기산, 효소를 만드는데 씁니다. 흰곰팡이는 페니실린과 같은 항생제를 생산하는데서 중요한 역할을 합니다.

동 물(Animal)

62. 류인원(Ape)과 원숭이(Monkey)는 무엇이 다를가요?

원숭이는 꼬리를 가지고있지만 류인원은 꼬리가 없습니다.

류인원과 원숭이는 다른 모든 면에서 거의 같습니다. 둘다 령장류라고 하는 더 큰 무리에 속해 있습니다. 일반적으로 령장류들은 뇌수가 비교적 크고 시력이 좋으며 엄지발가락이 특별히 나오고 발가락이 크며 발톱이 다른 짐승보다 좀 납작합니다. 령장류들은 대체로 나무에서 풀을 먹고 삽니다. 대부분 령장류들은 시력이 좋으면서도 쌍안시입니다.

고릴라

꼬리없는 원숭이

그것은 쌍안경처럼 물체를 확대한다는 뜻이 아닙니다. 그것들은 눈이 머리정면에 있어 두 눈이 동시에 같은 물체에 초점을 맞춘다는 뜻입니다. 이것은 동물이 **거리감각**, 즉 거리를 판단할수 있는 능력을 가진다는것입니다. 그렇지 않다면 이 가지에서 저 가지에로 훌쩍훌쩍 뛰여넘을수 있을가요?!

아시는지요?

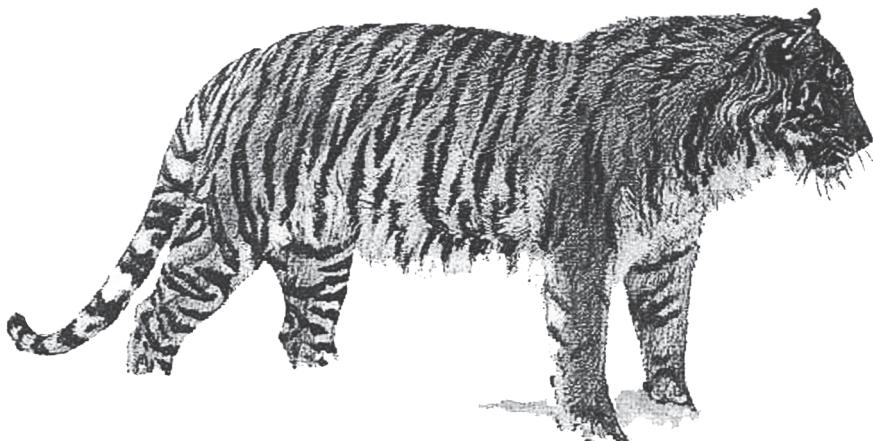
· 사람은 만물의 령장입니다.

· 류인원과 원숭이는 《들창코》라는 뜻인 라틴말로부터 유래되였습니다.

· 여우원숭이와 발가락원숭이, 로리스(느린원숭이), 갈라고여우원숭이 같은 가장 원시적인 령장류들은 대부분 사냥당하고 열대수림산지가 파괴되여 위험에 처해있습니다.

· 검은여우원숭이는 유일하게 유럽사람처럼 푸른 눈을 가지고있습니다.

· 난쟁이여우원숭이는 령장류에서 유일하게 겨울잠을 잡니다.

짧은 꼬리원숭이　　긴꼬리원숭이 (사마귀원숭이)

원숭이

63. 조선범 (**Korean tiger**) 과 표범 (**Leopard**) 은 무엇이 다를가요?

조선범은 우리 나라와 중국동북지방, 로씨야의 씨비리지방에서 사는데 누런색털바탕에 검은 줄무늬를 가지고있으며 이마에는 임금왕(王)자모양의 검은 무늬를 가지고있는 것이 특징입니다.

표범은 아시아와 아프리카에서 사는데 조선범보다 50㎝가량 작으며 작은 장미꽃무늬를 가지고있습니다.

조선범은 주로 밤에 활동하는데 하루밤에 100㎞구간을 오가면서 먹이사냥을 합니다. 성이 났을 때에는 《따웅》하는 큰 소리를 칩니다. 무더운 여름철에는 한낮에 물에서 헤염을 치며 시간을 보냅니다.

조선범

그러나 표범은 물에 있기를 싫어하며 나무잡이를 잘 합니다. 표범은 제몸의 배나 되는 먹이를 나무우로 끌어올려 뜯어먹으며 쉬기도 하고 멀리까지 살펴보다가 먹이가 나타나면 나무우에서 날쌔게 덮치는 습성이 있습니다.

조선범과 표범은 둘 다 **큰고양이과**동물중에서 으르렁거리는 짐승들이며 풀밭에서는 제몸에 있는 무늬를 리용하여 살금살금 기여가서 사슴이나 노루, 원숭이같은 초식동물들을 잡아 먹고 삽니다.

아시는지요?

조선범은 아시아의 대표적인 맹수로서 먹이잡이에서 꾀가 많고 공격력이 세며 힘센 짐승입니다. 맹수이지만 수사자의 꼬리끝에 있는 술같은 털은 없습니다. 또한 조선범은 눈보다도 코와 귀가 더 발달되였으며 동작이 날래고 유연합니다. 보통 홀로 살며 먹이잡이도 혼자서 합니다.

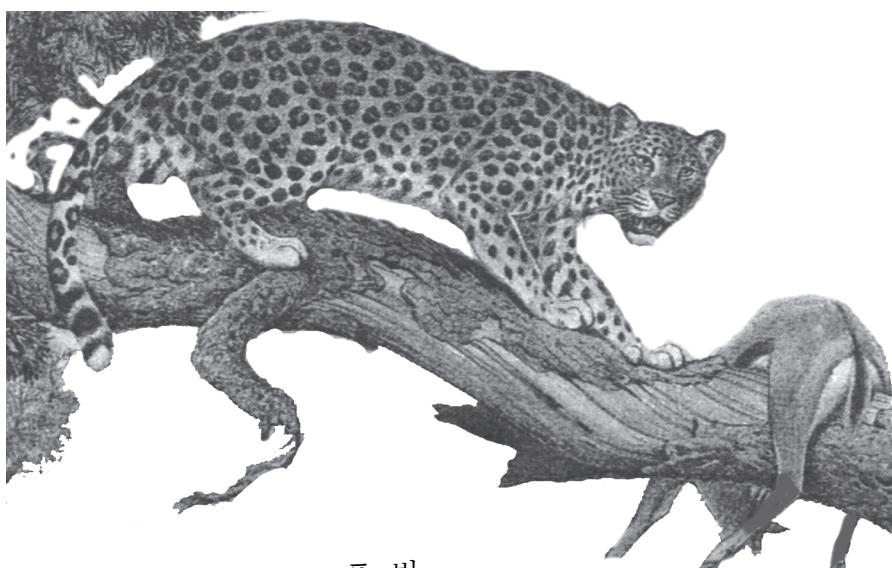
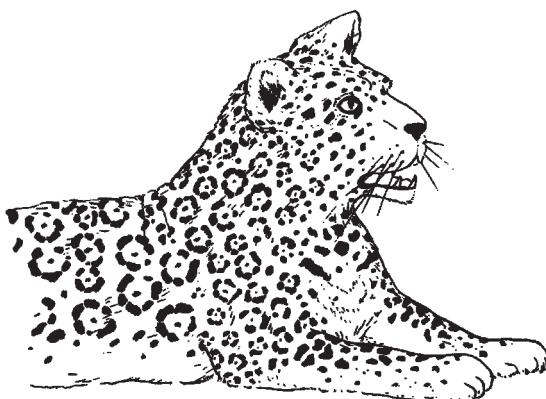



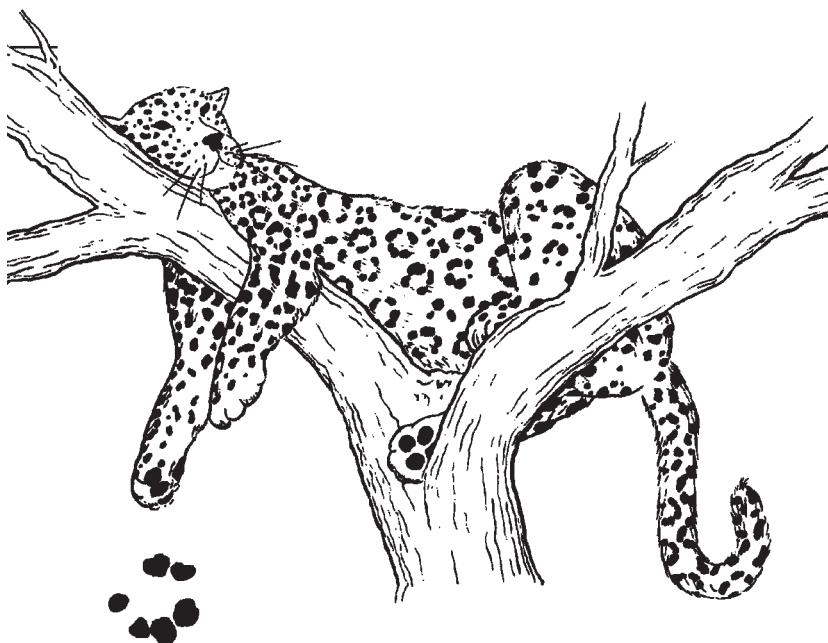
표 범

64. 쟈가(Jaguar)와 표범(Leopard)은 무엇이 다를가요?

쟈가*)는 남아메리카와 중앙아메리카에서 사는데 **장미꽃장식무늬**안에 가운데점이 있습니다. 표범은 아프리카와 아시아에서 사는데 가운데점은 없고 장미꽃무늬가 더 작습니다. 쟈가는 큰 고양이과동물들중에서 유일하게 으르렁거리지 않습니다. 그대신 쉬소리를 내며 산사자, 시라소니, 작은고양이과동물들처럼 째지는 소리를 냅니다.

이 고양이과동물들이 아주 비슷하지만 서로 다른점들이 있습니다. 쟈가는 물에서 헤염치기를 즐기며 보통 강가주변에서 찾아볼수 있습니다.

표범은 필요한 때에만 헤염치며 여느때에는 물속에 있

쟈가

*) 쟈가는 남아메리카표범이라고도 부릅니다.

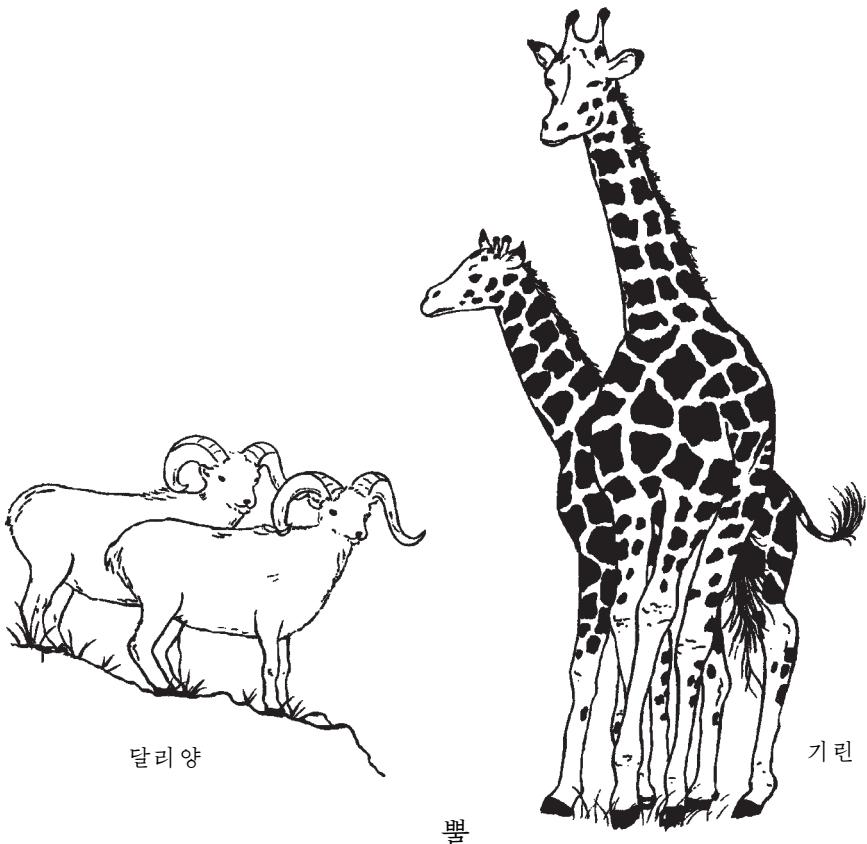
기 싫어합니다. 표범은 날씬하지만 쟈가는 다부지고 머리가 더 크고 턱이 단단합니다.

쟈가와 표범은 한가지 중요한 공통성이 있습니다. 즉 점무늬털가죽을 얻으려고 사냥군들이 비법적으로 사냥한 결과 위험에 처해있다는 점입니다.

아시는지요?

· 표범은 대체로 매일 물웅뎅이를 찾아가지만 물없이도 한달은 견딜수 있습니다.

· 고양이과동물들은 두 대륙을 제외하고 모든 곳에서 살고있는데 남극대륙과 오스트랄리아에만 없습니다.

· 례외적으로 쟈가와 표범가운데는 무늬가 몽땅 검은것이 있는데 그것을 검은표범이라고 합니다.

표범얼룩점

표범

65. 뿔(Horn)과 가지친 뿔(Antler)은 무엇이 다를가요?

북유럽큰사슴, 북아메리카큰사슴, 북극사슴이 속해있는 사슴과동물들만이 가지친 뿔을 가지고있고 다른 짐승들은 그저 뿔을 가지고있습니다.

가지친 뿔과 뿔은 다 뼈질이 굳으며 머리에서 나옵니다. 그러나 뿔은 보통 동물이 살아있는 전기간 계속 자랍니

뿔

다. 가지친 뿔은 해마다 떨어졌다가 다시 자랍니다.

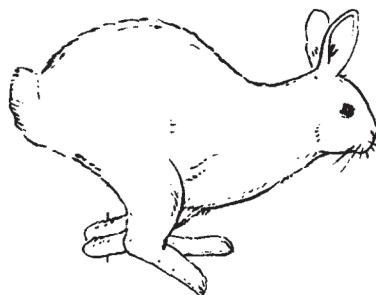
뿔은 속층과 바깥층이 서로 다른 물질로 이루어져있습니다. 바깥층은 일반적으로 **케라틴**(머리카락과 손톱, 발톱 등의 재질)으로 이루어져있습니다. 가지친 뿔은 속층과 바깥층이 같은 물질로 이루어져있습니다.

흰꼬리사슴

아시는지요?

· 서우뿔은 진짜 뿔이 아니라 굳은 피부가 륭기된것입니다.

· 큰뿔올빼미, 뿔종달새, 뿔도마뱀, 뿔살모사, 뿔상어의 뿔은 실지는 뿔이 아닙니다. 바로 깃, 피부 혹은 척추가 삐죽하게 륭기된것입니다.

큰사슴

가지친 뿔

· 령양은 뿔사슴이라고 잘못 부르는데 뿔짐승중에서 유일하게 매해 뿔겉층을 벗습니다.

· 뿔짐승들은 대부분이 자라면서 뿔이 나오는데 새끼기린은 날 때부터 뿔을 가지고있습니다. 새끼기린은 뿔이 말랑말랑하여 나올 때 머리에 접혀서 나옵니다.

66. 집토끼(Rabbit)와 산토끼(Hare)는 무엇이 다를가요?

산토끼는 집토끼보다 더 크며 다리와 귀가 더 길고 더 잘 달립니다. 산토끼는 날 때부터 눈을 뜨며 털이 부드럽고 빽빽합니다. 집토끼는 날 때 털이 없고 눈을 뜨지 못합니다.

산토끼는 나서 인차 뛸 수 있지만 갓 나온 집토끼는 제어미에게 완전히 의존하며 무기력합니다.

집토끼와 산토끼는 행동에서도 큰 차이가 있습니다. 집토끼는 날씨가 나쁠 때에는 자기가 땅에 판 구멍이나 피난처를 리용합니다.

솜꼬리토끼

집토끼

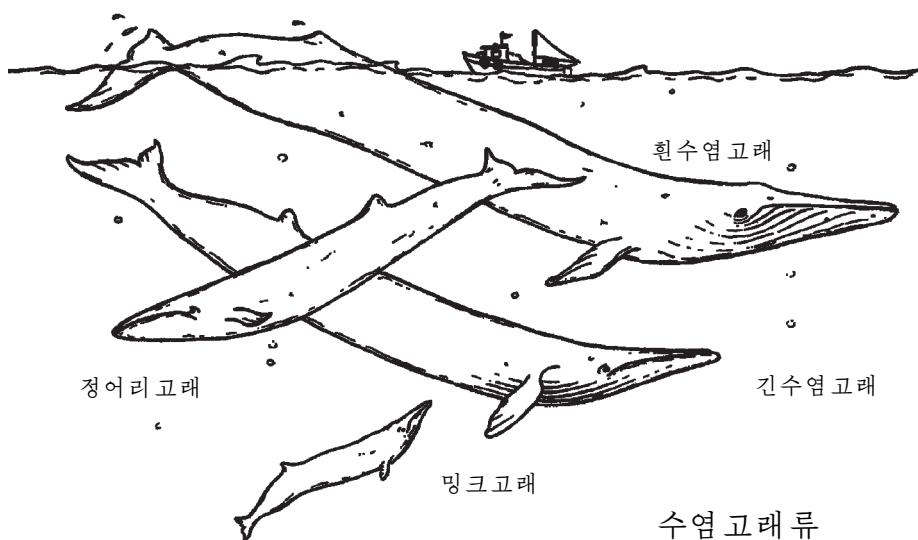
산토끼는 땅이 파헤쳐져 패워진 곳이나 바위암석, 진대나무와 구새먹은 선인장에서 숨을 곳을 찾습니다. 이 산토끼들이 숨을 곳을 토끼굴이라고 합니다. 집토끼들은 새끼 날 때가 되면 후미진 곳에 털을 깐 새끼낳이장소를 만듭니다. 산토끼들은 잠잘 때 리용하는 은신처에서 새끼를 낳습니다.

아시는지요?

· 메토끼는 사실 집토끼가 아니라 산토끼입니다.

· 눈신메토끼는 겨울철에만 하얗고 다른 계절에는 털이 밤색입니다.

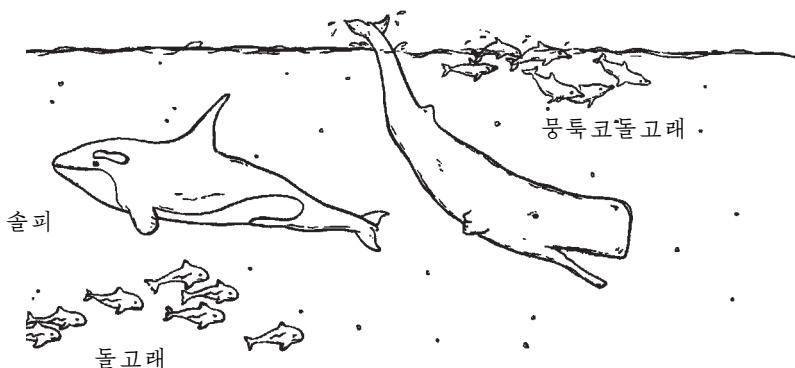
· 산토끼와 집토끼는 설치류가 아니라 **토끼목포유동물**이라고 합니다(그 말은 《산토끼모양을 한》이라는 뜻을 가진 두개의 그리스단어에서 나왔습니다). 토끼목포유동물과 설치류는 이발이 다릅니다. 토끼목포유동물은 밖으로 삐여져 나온 한쌍의 **앞이**가 작고 날카롭지 않습니다.

· 알을 낳는 동물만 둥지를 틉니다. 다른 모든 짐승들의 《둥지》는 우리라고 합니다.

67. 곱등어(Dolphin), 돌고래(Porpois), 고래(Whale)는 무엇이 다를가요?

기본은 크기입니다.

고래류는 공기로 숨쉬는 바다포유동물들입니다. 고래는 이발이 있는 고래와 수염이 있는 고래 두 종류가 있습니다. 이발 있는 고래에서 제일 잘 알려 진것이 말향고래인데 큰 오징어류와 문어를 먹고 삽니다. 수염고래류는 크고 이발이 없으며 흰긴수염고래와 큰수염고래, 정어리고래, 밍크고래, 긴수염고래가 있는데 주로 **떠살이생물**을 먹고 삽니다.

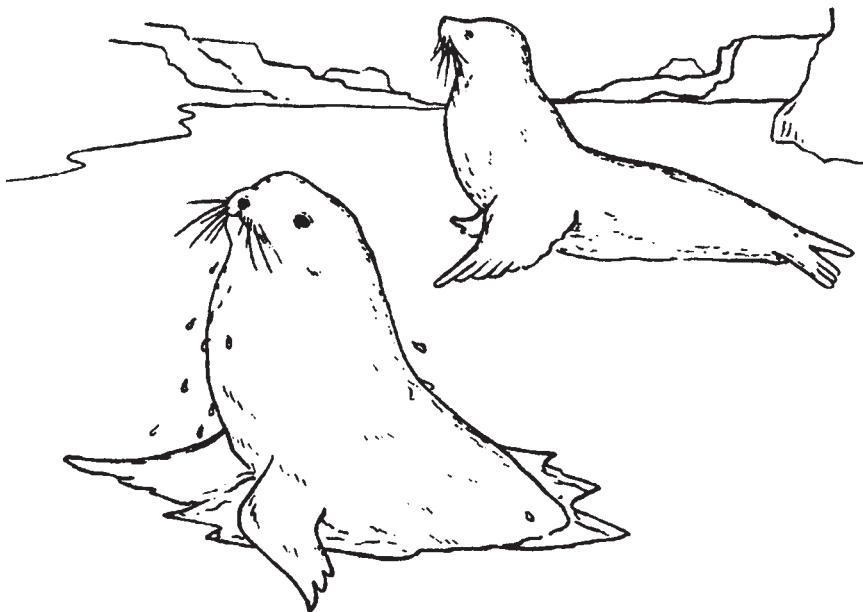
이발이 있는 고래중에서 크기가 작은 고래들을 곱등어 또는 돌고래라고 합니다. 만일 이 작은 이발 있는 고래중에서 주둥이형입을 가진것은 곱등어이고 대가리가 뭉툭하면 돌고래입니다. 선원들은 보통 작은 고래들을 다 돌고래라고

수염고래류

하는데 일부 생물학자들도 그렇게 부릅니다.

많은 고래종들이 처음에는 기름을 얻으려고, 최근에는 식용으로, 애완용동물먹이로 사냥하여 거의 사멸되고있습니다. 어부들은 때때로 곱등어와 돌고래가 물고기를 너무 많이 잡아 먹는다고 생각하면서 잡아 죽입니다. 때로는 어부들이 다랑어, 연어, 기타 물고기를 잡으려고 친 그물에 감겨 죽기도 합니다. 따라서 곱등어를 보호하고 다랑어 등을 잡아야 합니다.

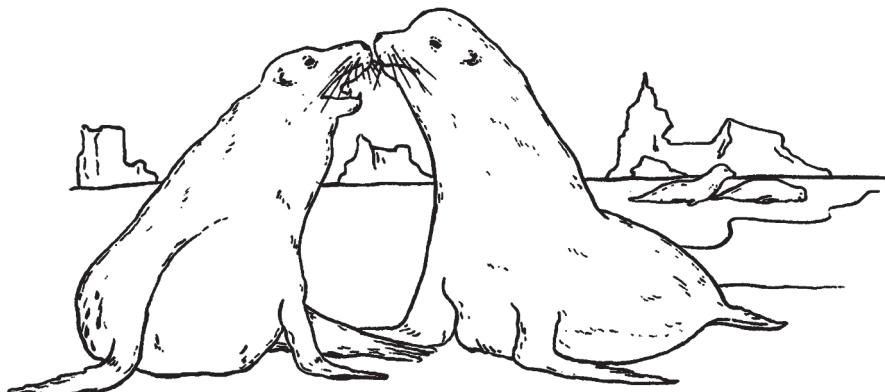
아시는지요?

· 고래류는 다른 모든 포유동물과 달리 털과 뒤다리가 없습니다.

· 《돌핀》이라는 물고기이름도 있습니다. 사람들은 혼돈되지 않게 하기 위하여 그 물고기를 폴리네시아이름인 《mahimahi》혹은 에스빠냐식이름인 《dorado》라고 부릅니다. 켈리포니아에서 어부들은 때때로 《돌핀 물고기》라고 부릅니다.

이발 있는 고래

68. 넝에(**Seal**)와 바다사자(**Sea lion**)는 무엇이 다를가요?

바다사자는 눈에 보이는 걸귀가 있습니다. 그러나 넝에에는 없습니다. 바다사자는 지느러미모양의 뒤발을 앞으로 번지면서 땅우에서 더 쉽게 걸을수 있으나 넝에는 그렇지 못합니다. 그래서 넝에는 바위우로 꿈틀거리며 나갑니다.

분류학적으로 넝에와 바다사자는 다 발이 지느러미모양인데 이것은 깃모양 혹은 부채모양다리를 가진다는것입니다. 지느러미다리목의 세번째족인 바다코끼리는 바다사자

넝에

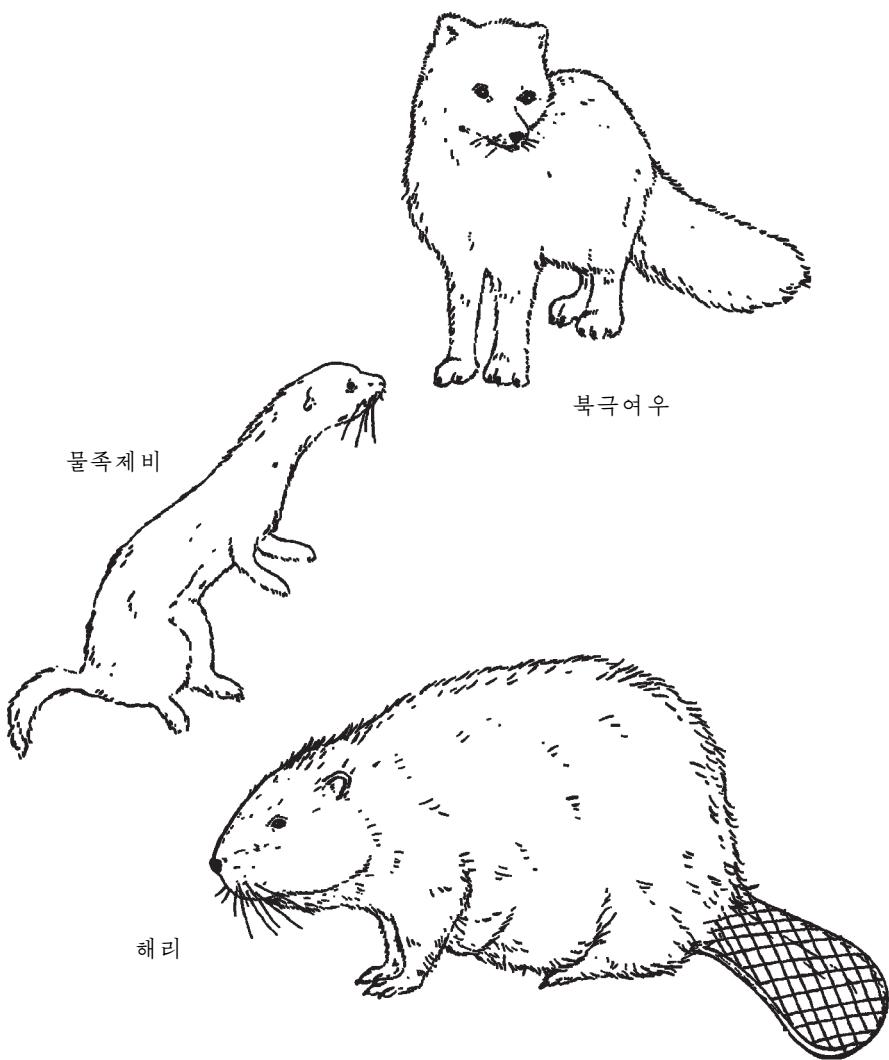
처럼 발이 《걷는》지느러미모양이지만 넝에처럼 바깥귀가 없습니다. 바다사자 혹은 귀있는 넝에족에는 또한 이른바 물개라고 하는것이 있는데 바깥귀와 지느러미모양발이 있어 걷는데 적응되였습니다. 아마도 그것들을 《털바다사자》라고 해야 할것입니다.

아시는지요?

· 교예단, 수족관, 동물원에서 보게 되는 《넝에》는 거의다 바다사자입니다.

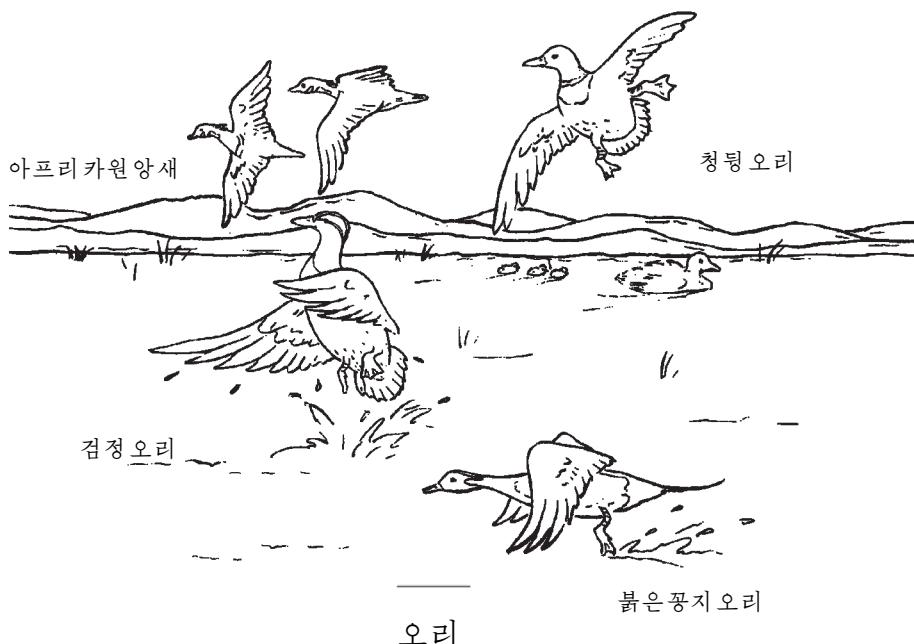
· 가장 작은 지느러미발류로서 고리넝에는 무게가 90kg이며 한편 가장 큰 남코끼리바다사자는 3t 625kg까지 무게가 나갈수 있습니다.

바다사자

69. 털(Hair)과 모피(Fur)는 무엇이 다를가요?

모피는 털입니다. 그러나 털은 모피 그자체는 아닙니다.

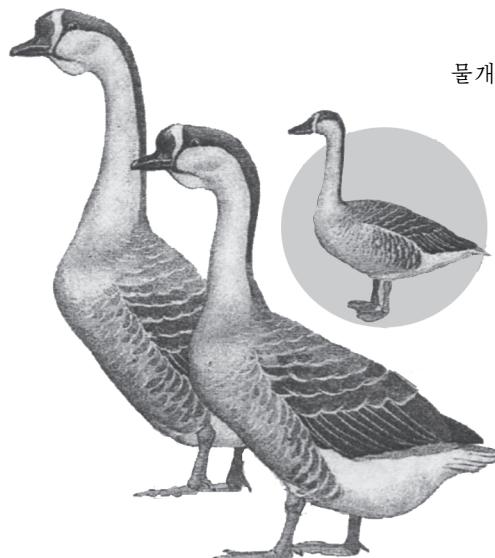
털은 포유동물의 피부에서 나는 실모양물질을 이르는 말이며 또한 포유동물의 털층을 이루기도 합니다.

모피는 부드럽고 빽빽한 짐승의 털가죽을 이르는 말입니다. 또한 외투와 그외 다른 제품을 만드는 털가죽용짐승의 **털가죽**을 이르는 말입니다.

털

모피

70. 오리(Duck)와 게사니(Goose)는 무엇이 다른가요?

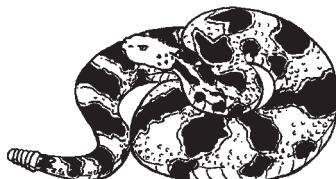
거의 가까운 종인 이 새들은 크기에서 크게 차이납니다. 오리는 게사니보다 작고 더 날씬하며 목이 더 밟습니다.

물론 다른 차이점도 있습니다. 게사니는 대부분 물속에서처럼 땅우에서도 먹이를 찾아먹지만 오리는 주로 물속에서 먹이를 먹습니다. 게사니는 주로 풀을 먹지만 오리는 대부분이 동식물먹이를 먹습니다.

오리는 때로는 자맥질하는것과 물장구치는것으로 나눕니다. 자맥질하는 오리는 먹이를 찾아 깊은 물속으로 들어가며 물장구치는 오리는 대체로 물우아래로 주억거리며 얕

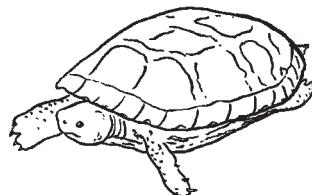
오리

은 물속에서 먹이를 찾습니다. 게사니는 날개가 더 커서 곧추 서서 뛰여오를수 있습니다. 오리는 날개가 더 작으므로 물면을 철벅거리며 떠올라야 합니다. 잠수하는 오리는 대부분이 민물에서 살며 물장구치는 오리는 바다오리가 대부분입니다.

아시는지요?

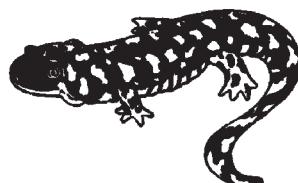
· 게사니는 재기러기와 물개리에서 개량된것입니다.
· 집오리는 청퉁오리에서 개량되였습니다.
· 비오리는 다른 모든 오리와 달리 부리에 이발자리가 있습니다.
· 일부 사람들은 톱날부리라고도 합니다.

게사니

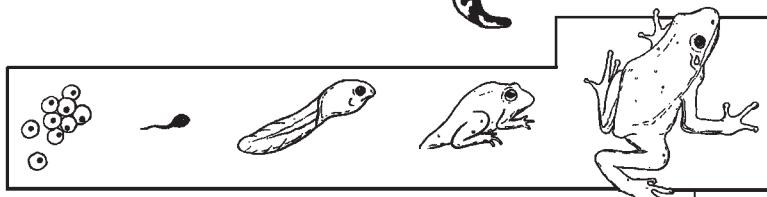
71. 파충류 (Reptile)와 량서류 (Amphibian)는 무엇이 다를가요?

파충류에는 뱀, 도마뱀, 거부기, 악어가 있는데 피부에는 비늘, 등딱지, 갑이 덮여있고 다리가 있는것은 발가락에 발톱이 있습니다(례외: 바다거부기는 발톱이 없고 연갑거부기는 다리에 비늘이 거의나 없습니다). 량서류에는 개구리, 두꺼비, 도롱룡이 있는데 피부에는 비늘이 없고 발가락에는 발톱이 없습니다.

다른 중요한 차이점도 있습니다. 량서류는 **유생**단계를 거쳐 엄지로 됩니다(례를 들어: 올챙이는 개구리의 유생동물입니다). 때문에 량서류는 물가에서 삽니다. 다른 한편 파충류새끼는 엄지의 축소판이며 사막이나 다른 건조한 곳에서 살수 있습니다.

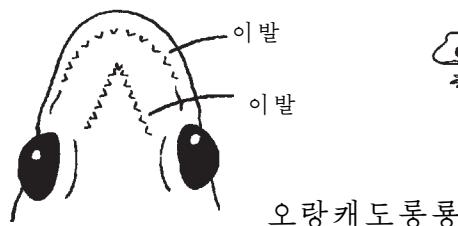
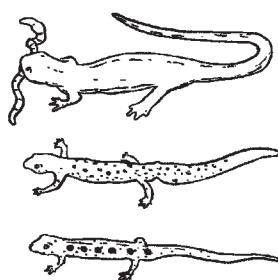
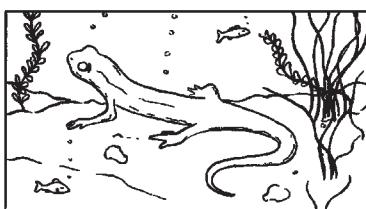
줄무늬소리뱀

풀색도마뱀

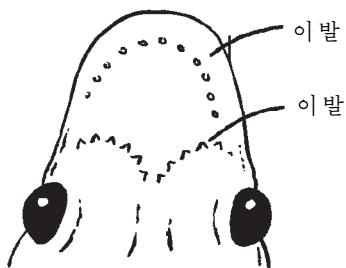
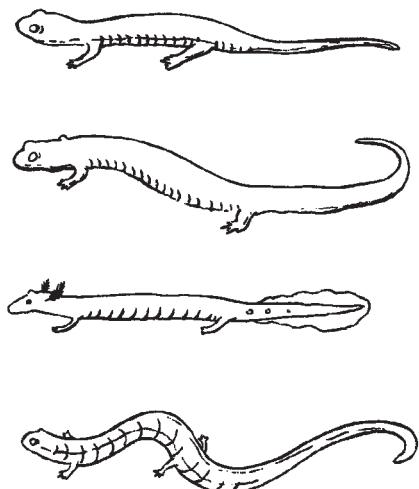
거부기

파충류

아시는지요?

· 풀뱀이라고 하는것은 사실 다리가 없는 도마뱀입니다. 그것은 눈까풀을 움직이고 바깥귀에 구멍이 있기때문에 뱀이라고 할수 없습니다. 뱀은 이런 특성이 없습니다.

· 플로리다지렁이도마뱀은 뱀이기도 하고 대체로는 지렁이같기도 하지만 뱀도 도마뱀도 지렁이도 아닙니다. 그것은 땅속에서 사는 다리가 없는 지렁이와 비슷한 파충류의 다른 집단에 속합니다. 그것들은 다른 파충류처럼 비늘이 있지만 땅지렁이마디와 같은 고리형으로 배렬되여있습니다. 지렁이도마뱀은 또한 바깥귀구멍과 겉눈이 없습니다.

량서류

72. 오랑캐도롱룡(Newt)과 도롱룡(Salamander)은 무엇이 다를가요?

오랑캐도롱룡은 도롱룡에 속하지만 모든 도롱룡들이 다 오랑캐도롱룡에 속해있지는 않습니다. 이 규정에는 례외가 있지만 오랑캐도롱룡은 여러 도롱룡세계에서 자기의 고유한 지위를 차지하고있습니다. 중요한 차이점은(과학자들이 드는) 입안에서 이발배치가 다른것입니다.

도롱룡은 대부분 두개의 궁형으로 나란히 배렬된 이발형태를 가지는데 오랑캐도롱룡은 거의 《V》자형을 형성하며 두줄로 배렬됩니다. 또한 도롱룡은 대부분 앞뒤다리사이에 측면을 따라 홈이 명백하게 나타나있습니다. 그러나 오랑캐도롱룡은 그것이 없습니다. 도롱룡은 땅과 물에서 살며

오랑캐도롱룡은 물에서 삽니다. 도롱룡은 대체로 피부가 매끄럽고 잘 미끄러지므로(가느다랗게 되며) 잡기 힘듭니다. 엄지 오랑캐도롱룡은 피부가 도롱룡보다 더 거칩니다.

아시는지요?

· 큰 오랑캐도롱룡은 길이가 1.5m정도 됩니다. 가장 큰 아메리카도롱룡 즉 큰 씨렌은 1m보다 더 긴것도 있습니다. 한편 난쟁이씨렌은 형편없이 작은데 25cm입니다.

· 동쪽삼림에서 사는 작은 붉은밤색도롱룡은 일부 오랑캐도롱룡들이 땅에서 사는것입니다. 그것들은 《오랑캐수궁》이라고도 부릅니다.

도롱룡

73. 개구리 (Frog) 와 두꺼비 (Toad) 는 무엇이 다를가요?

개구리와 두꺼비는 다 량서류입니다. 그러나 피부를 살펴봅시다. 피부가 매끈매끈하고 점액성이면 아마 개구리일것입니다. 피부가 마르고 사마귀모양이라면 틀림없이 두꺼비일것입니다.

물론 례외가 있습니다. 일부 개구리는 사마귀모양입니다. 콜로라도강두꺼비는 피부가 점액성입니다. 개구리와 두꺼비는 또 다른점도 있습니다. 둘 다 앞다리가 짧고 뒤다리가 깁니다. 그러나 개구리는 뒤다리가 아주 깁니다. 따라서 두꺼비는 깡충 뛰고 개구리는 껑충 뛥니다.

참개구리

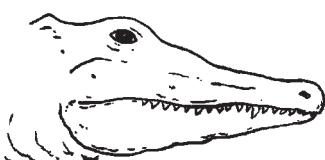
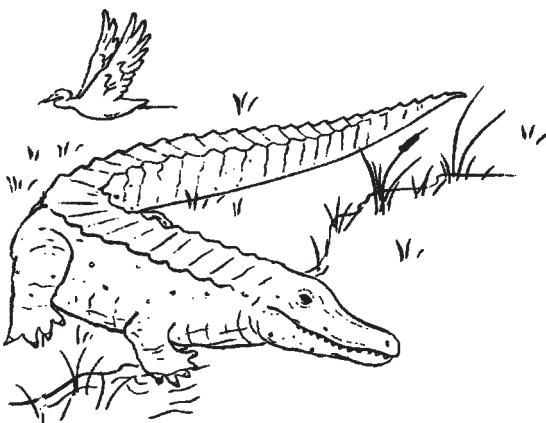
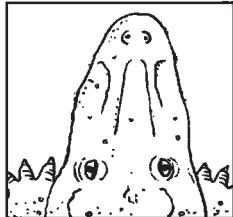
개구리

개구리는 등마루륭기가 등가장자리로 닫깁니다(황소개구리는 례외로 등마루가 바

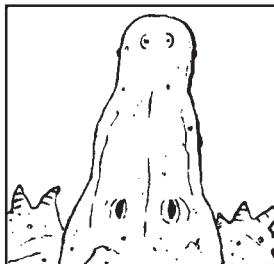
로 앞다리우에서 멎습니다). 개구리는 작은 웃이가 있는데 두꺼비는 이발이 없습니다. 개구리는 대체로 물속이나 그 주변에 있는데 두꺼비는 땅우에서 삽니다. 그렇지만 많은 두꺼비들이 물속에 알을 낳습니다.

사실 이 차이점에는 례외가 많은데 과학자들은 개구리와 두꺼비를 구별하기 위해 많은 노력을 기울여왔습니다. 일부 과학자들은 모두 개구리라고도 합니다.

아시는지요?

· 아메리카붉은개구리는 북카나다와 알라스카의 모든 곳에 분포되여있습니다. 맨 북쪽에도 북아메리카파충류와 량서류들이 모두 분포되여있습니다. **영구동토층**에 온 겨울 동면하고있는 개구리를 상상해보십시오!…

사람들이 두꺼비를 만진다고 다 사마귀가 생기는것은 아닙니다. 두꺼비를 다친 후에는 손을 씻는것이 좋습니다. 사마귀가 생기는것을 막지는 못하지만 그 피부분비물이 눈과 입을 자극하는것은 막을수 있습니다. 일부 두꺼비들은 침입자로부터 방어하기 위하여 피부에 독분비선을 가지고 있습니다.

두꺼비

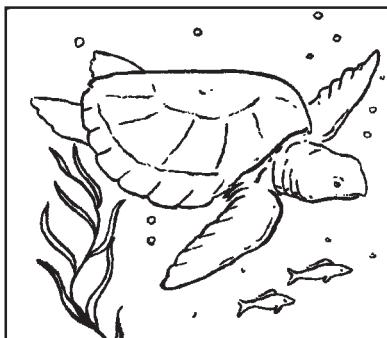
74. 알리카토르악어 (**Alligator**) 와 크로코딜악어 (**Crocodile**) 는 무엇이 다를가요 ?

알리카토르악어는 주둥이가 아주 넙적하고 둥굽니다. 그러나 크로코딜악어는 주둥이가 더 가늡니다. 크로코딜악어는 입을 다물면 아래턱에 있는 큰 네번째 이발이 보입니다. 그러나 알리카토르악어는 주둥이를 다물면 아래이발이 보이지 않습니다. 악어라고 부르는 거대한 파충류에는 21 종이 있는데 알리카토르악어 2 종, 크로코딜악어 12 종, 카이만악어 5 종, 가리알악어가 2 종 있습니다.

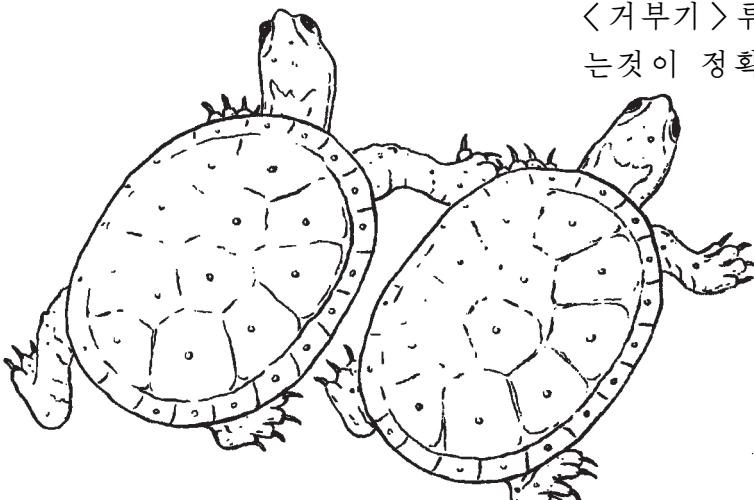
카이만악어는 알리카토르악어에 거의 가깝습니다. 그러나 카이만악어들은 주둥이가 더 뾰족하고 배는 갑으로 씌여있습니다. 알리카토르악어는 배가 큰

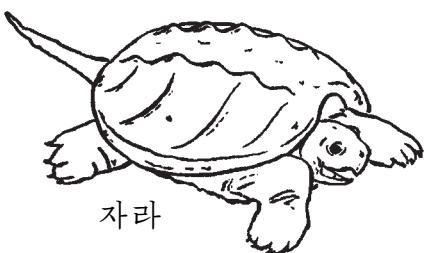
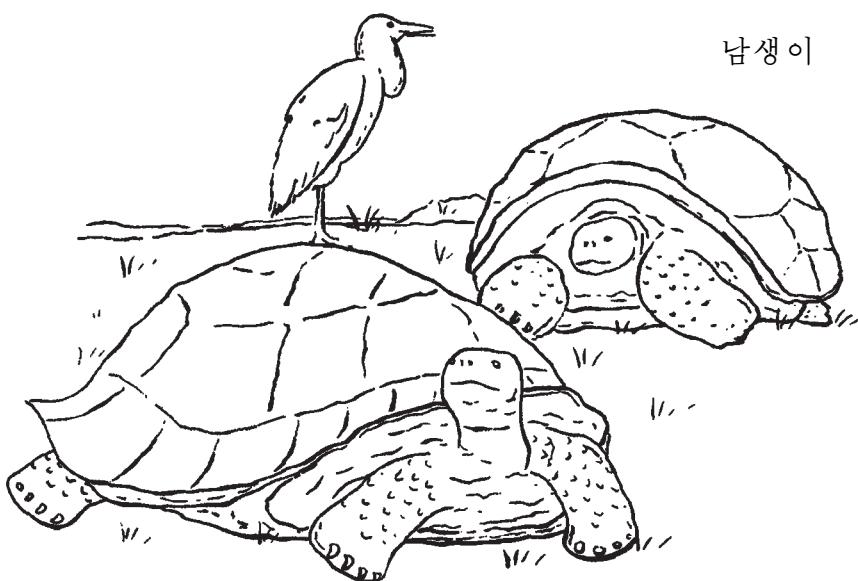
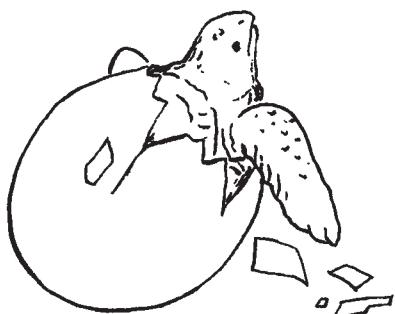
알리카토르악어

도마뱀보다 짯짯하지 않습니다. 카이만악어는 중앙아메리카와 남아메리카토착동물입니다. 가리알악어(가비알악어라고도 합니다.)는 주둥이가 길고 넙적하며 그 끝이 길게 삐여져 나오고 이발은 사나와 보입니다. 그것들은 인디아와 남아시아의 다른 지역들에서 삽니다.

아시는지요?

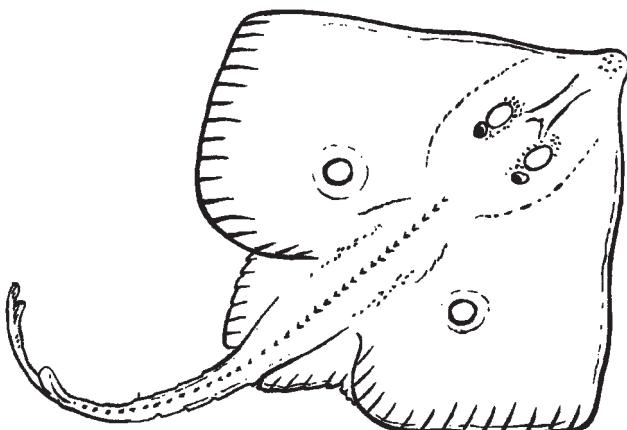
알리카토르악어와 크로코딜악어는 짧은 거리는 거의 말처럼 빨리 달릴수 있습니다. 위험을 피하거나 공격할 때에는 큰 몸뚱이를 짧은 다리로 서서 단거리선수처럼 행동합니다.

크로코딜악어

75. 바다거부기(Turtle)와 거부기(Tortoise), 자라(Terrapin)는 무엇이 다를가요?

천만에요! 바다거부기와 거부기, 자라는 거의 차이가 없습니다.

어떤 사람들은 땅에서만 사는 거부기를 거부기라고만 생각합니다. 그리고 바다거부기는 물에서 사는 거부기를 말한다고 생각합니다. 지어 어떤 사람들은 〈자라〉라는 이름은 륙지에서 보내는 시간과 물속에서 보내는 시간이 비슷한 거부기만을 구별하여 부르는 이름이라고 생각합니다. 그러나 이 세가지를 다 〈거부기〉류라고 부르는것이 정확합니다.

붉은거부기

얼룩점거부기

아시는지요?

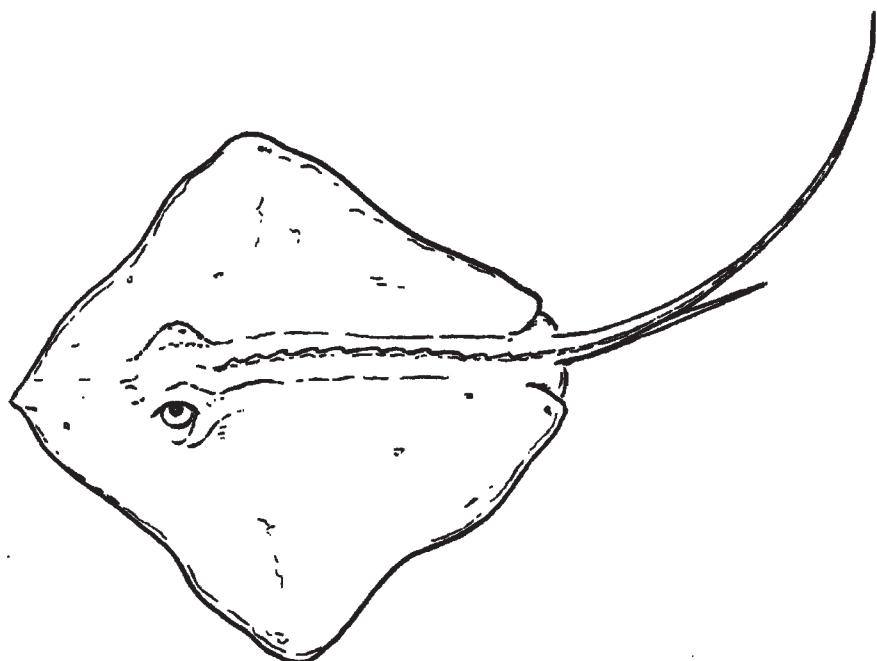
제일 큰 거부기와 제일 작은 거부기는 둘 다 거부기라고 합니다. 길이가 1.37m나 되는 갈라빠고스거부기는 세계에서 가장 큰 거부기이며 제일 작은 거부기는 길이가 10㎝인 얼룩거부기입니다.

76. 홍어(Skate)와 가오리(Stingray)는 무엇이 다를가요?

홍어는 지느러미가 있고 꼬리가 두껍지만 가시모양척추가 없습니다. 가오리는 꼬리가 길고 뼈와 가죽뿐이며 채찍모양인데 가시모양척추가 있어 가오리라고 부릅니다. 대부분 가오리들은 꼬리지느러미가 없습니다.

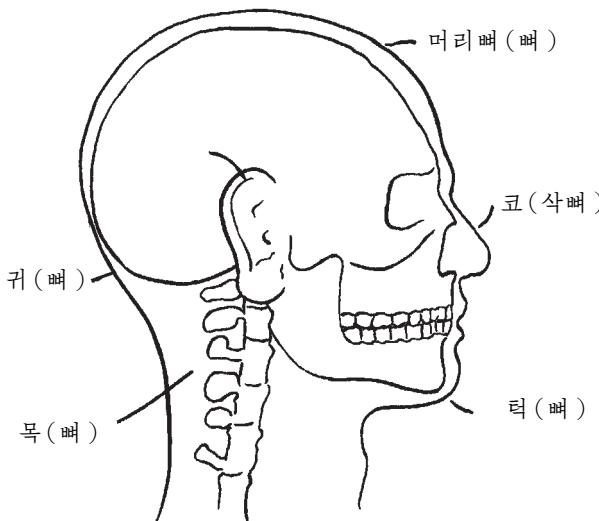
홍어와 가오리는 가오리과에서 가장 큰 두 종류입니다. 가오리과는 큰 날개같이 생긴 가슴지느러미가 있는 상어와 먼 친척간입니다. 대부분 가오리과 동물들과 마찬가지로 홍어와 가오리는 바다에서 살면서 대부분 모래에 묻혀있습니다. 가오리과에는 많은 종류가 있습니다.

일부 종류를 보면 다음과 같습니다. 가래상어는 홍어와 저자상어의 잡종처럼 보입니다. 톱가오리는 큰 가오리인데 머리에 휴대용톱처럼 생긴 륭기가 있습니다.

홍어

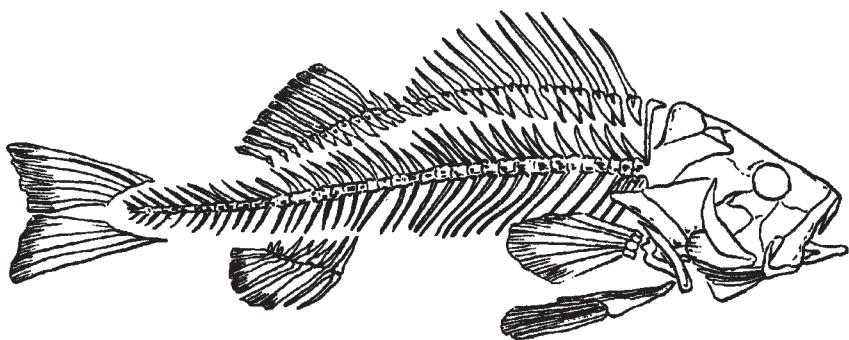
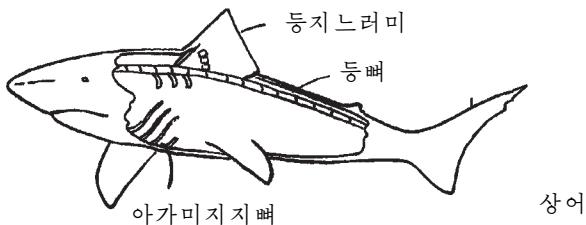
전기가오리는 가오리로서의 방어무기가 없으나 자체방어수단이 있습니다. 즉 머리의 다른 쪽에 전기기관이 있습니다. 이것들은 전류(220V까지의)를 만드는

데 가오리를 물거나 잡거나 밟으면 기겁하여 놓게 합니다. 큰쥐가오리는 머리에 뿔이 있는 거대한 가오리입니다(《뿔》은 실지 특수한 지느러미인데 큰쥐가오리가 물고기떼속을 헤엽칠 때 국자처럼 쓸수 있게 되여있습니다). 큰쥐가오리는 꼬리가 길고 채찍같이 생겼는데 대체로 척추가 없습니다. 대서양큰쥐가오리는 한쪽《날개끝》에서 다른 끝까지 길이가 60㎝입니다. 큰쥐가오리와 매가오리는 힘이 세고 헤염을 잘 치며 아주 먼 거리를 갑니다.

아시는지요?

모든 홍어는 좋은 식품입니다. 톱가오리와 가래상어 그리고 다른 가오리들도 마찬가지입니다.

가오리

77. 뼈(굳은뼈)(Bone)와 삭뼈(Cartilage)는 무엇이 다를가요?

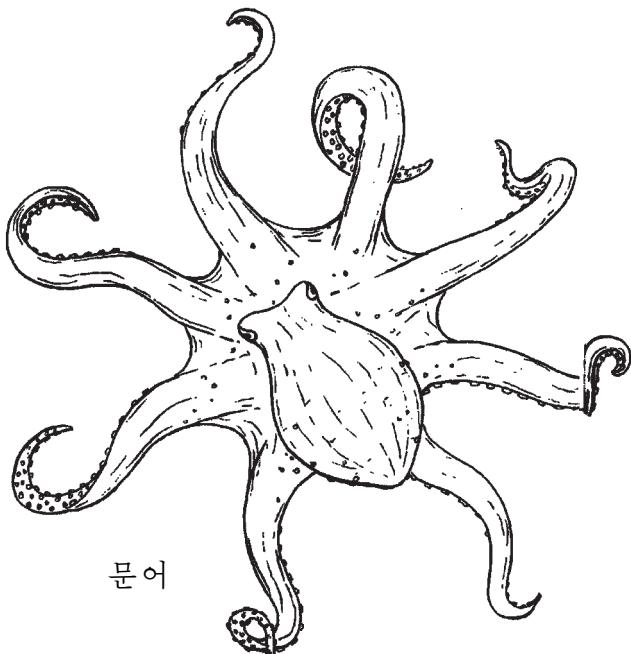
뼈는 가장 고급한 동물들의 골격을 이루는 특수조직입니다. 삭뼈는 뼈와 비슷하지만 뼈보다 더 무르고 마음대로 구부릴수 있으며 반투명적입니다(빛이 통과하는것을 더 쉽게 볼수 있다는것을 의미합니다). 대다수 동물들의 관절과 척추에서 삭뼈는 움직이는 뼈들사이에서 완충작용을 합니다. 그것이 없다면 뼈들은 서로 닳아져 마모될것입니다.

뼈는 아주 복잡한 재질입니다. 가운데에는 골수가 있으며 뼈조직의 바깥부분은 죽어갑니다. 살아있는 뼈세포는 칼시움과 린으로 보충됩니다. 굳은뼈에는 뼈세포들이 살수 있는 미세한 공간들이 있습니다. 많은 혈관들이 이 살아있는 뼈조직을 통하여 흐릅니다.

엄지동물에서 삭뼈에는 혈관이

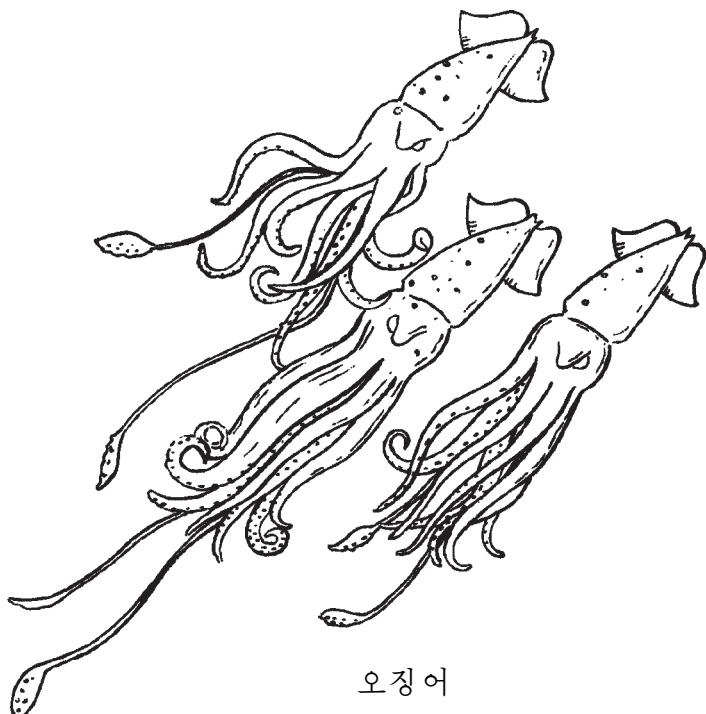
없습니다. 아주 어린 새끼동물에서는 많은 연골들에 혈관이 있는데 그 연골은 자라면서 거의 모두가 뼈로 됩니다.

아시는지요?

· 상어, 가오리, 홍어, 일부 다른 가까운 종들은 골격이 뼈가 아니라 삭뼈입니다.

· 코끝과 귀박죽은 삭뼈로 되여있지 뼈는 아닙니다.

뼈로 이루어진 물고기

78. 문어(Octopuse)와 오징어(Squid)는 무엇이 다를가요?

문어는 다리가 8개입니다. 오징어도 다리가 8개인데(대체로 문어보다 매우 짧습니다.) 그외에 두개의 긴 교미다리가 있습니다. 전체 길이에 걸쳐 흡반이 있는 다리와 달리 교미다리에는 곤봉모양끝에만 흡반이 있습니다. 문어에는 외투강이라고 하는 짧고 두껍고 주머니모양인 구조물이 있습니다. 문어는 지느러미가 없고 팔은 몸뚱이와 련결되였는데 피부주름처럼 보입니다.

오징어는 몸뚱이가 더 길고 가느다라며 지느러미가 있습니다. 문어와 달리 오징어는 다리밑의 피부주름같은것이 있습니다. 문어, 오징어와 가까운 족들은 모두 두족류라고 합니다(머리에 발달린것). 두족류는 길이가 30cm로부터 18m이상되는것도 있습니다. 다른 두족류들은 문어와 오징어와 일부 공통적인 특징이 있지만 자기자체의 고유한 특징도 가지고있습니다. 홀째기는 오징어처

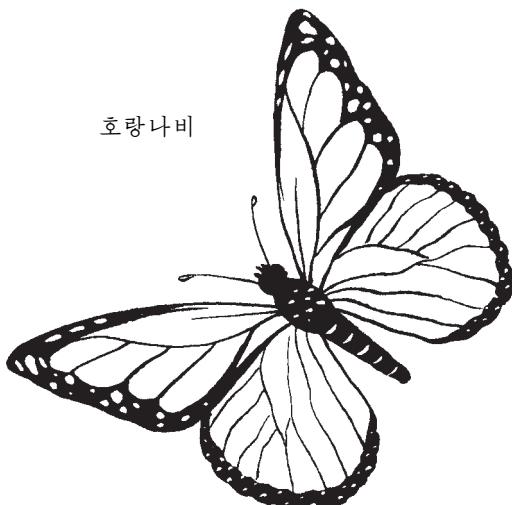
문어

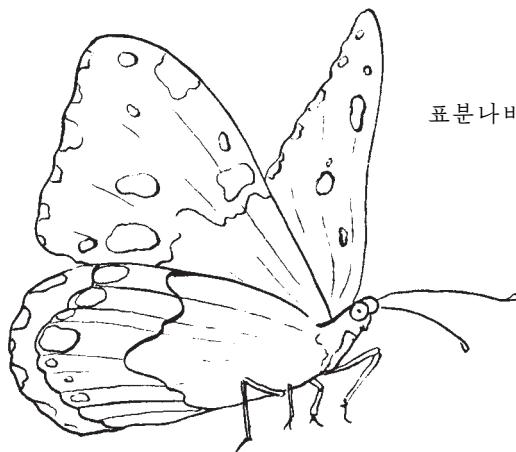
럼 지느러미가 있지만 문어처럼 생겼고 8개의 다리외에 두 개의 교미다리가 더 있습니다. 오징어와 달리 홀째기의 교미다리는 외투강안에 움추릴수 있습니다. 또한 눈에 눈까풀이 있는데 문어와 오징어에는 그것이 없습니다. 앵무조개는 껍질안에서 사는데 팔다리는 짧지만 94개나 됩니다. 두족류는 보통 원시동물로 취급되지만 놀랄만큼 지혜롭습니다. 문어는 두족류에서 가장 빠르고 날래며 림기응변합니다. 오징어는 다른 오징어들과의 통신수단이 더 많은듯 싶습니다. 홀째기는 오징어보다 더 신호가 많습니다. 앵무조개는 자기 두족류사촌들만큼 통신이 빠르지 못합니다.

아시는지요?

· 두족류는 30㎝보다 더 작은것으로부터 18m이상되는것까지 있습니다.

오징어

79. 나비(**Butterfly**)와 밤나비(**Moth**)는 무엇이 다를가요?

나비와 밤나비는 더듬뿔에서 가장 큰 차이가 있습니다. 나비의 더듬뿔은 보통 끝이 불어난 곤봉모양이고 밤나비의 더듬뿔은 깃털 또는 실 모양입니다.

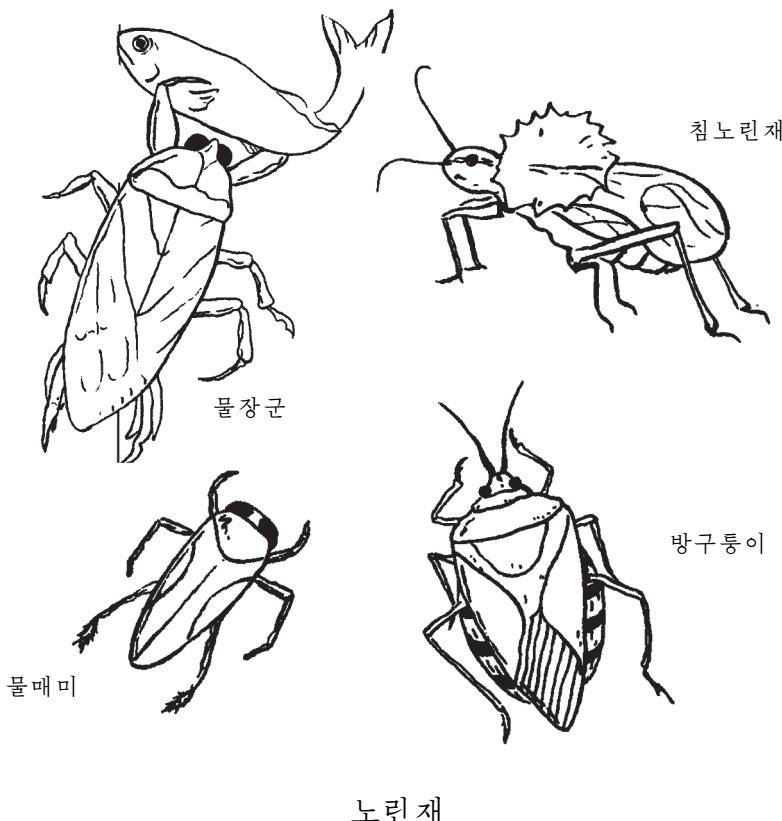
그것들은 서로 가까운 종이지만 다른 점이 많습니다. 나비는 낮에 날아다니는 곤충으로서 몸뚱이는 짧고 날개는 넓으며 선명한 색갈을 띱니다. 밤나비는 해질 무렵이나 어두워진 후에 활동하는데 나비보다 몸뚱이가 더 뚱뚱하고 날개가 상대적으로 작습니다. 밤나비는 색갈도 나비보다는 그리 선명치 못합니다.

멀리에서도 밤나비와 나비가 날 때에는 구별할수 있습니다. 밤나비는 날개를 더 빨리 퍼덕이며 나비는 더 많이 나갑니다.

물론 례외도 많습니다. 밤색숲요정이나 뱀눈나비같은 일부 나비들은 분홍색, 노란색, 밤색무늬

나비

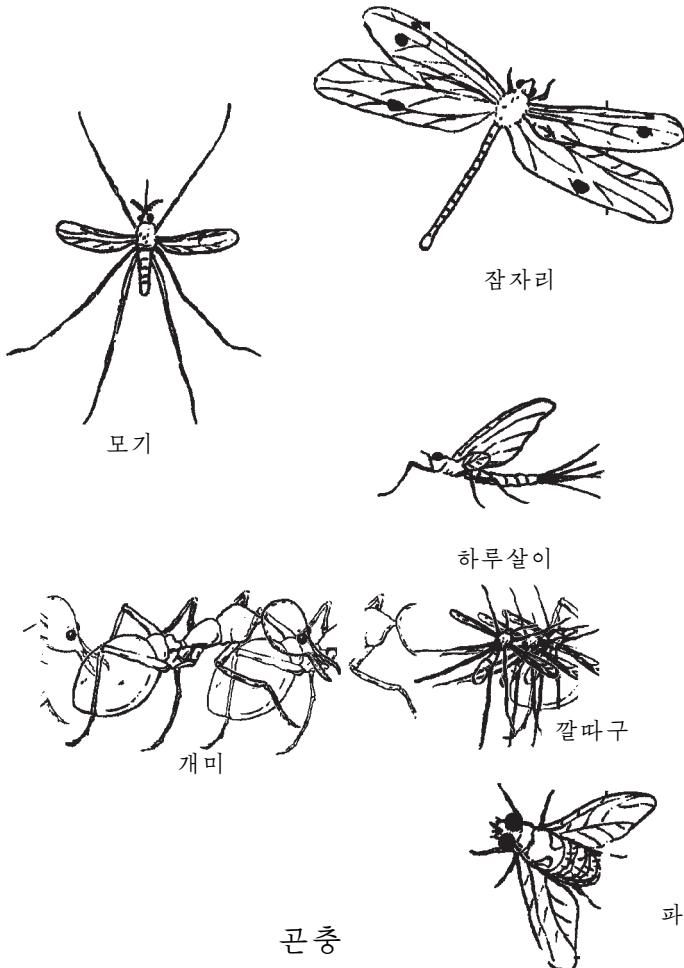
밤나비

가 선명한 잠작나비에 비하면 아주 어두운 밤색입니다. 일부 작은 나비들은 큰 날개가 있는 달개암나무누에나비보다 색갈이 더 눈부시게 곱습니다.

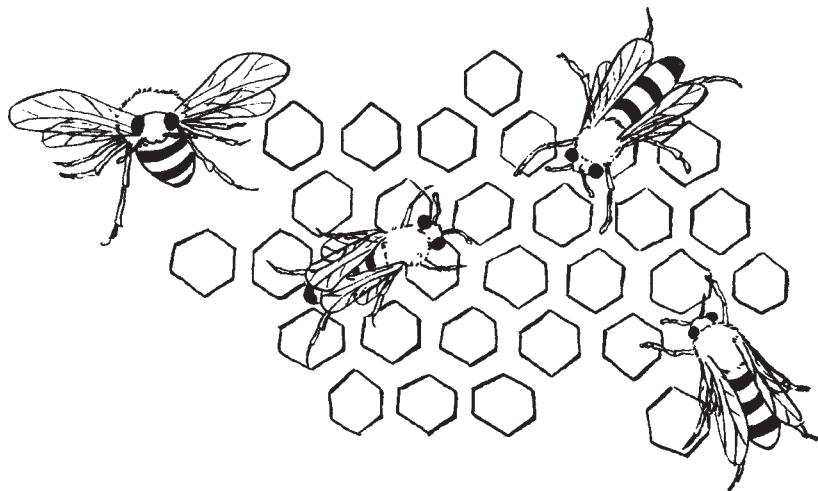
아시는지요?

이른바 박나비*)라고 하는 밤나비들은 때때로 벌새로 잘못 봅니다. 일부 종은 낮에 활동하며 벌새처럼 꽃에서 꿀을 찾아 빨아 먹습니다. 그것들의 더듬뿔은 곤충이라는것을 구별해 줍니다.

*) 박나비—몸뚱이나 날개가 모두 흰나비의 한가지입니다. 밤에 나와 불에 잘 모여듭니다.

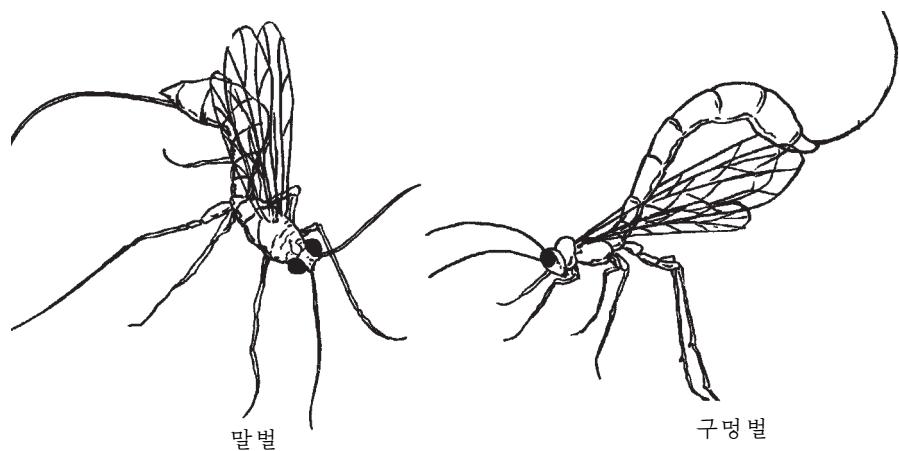
80. 노린재(Bug)와 곤충(Insect)은 무엇이 다르가요?

노린재는 곤충의 특수한 종입니다.

곤충은 마디진 몸뚱이와 6개의 마디다리가 있는 작은 **무척추동물**입니다. 전형적인 곤충은 턱과 입이 있는데 깨물기 쉽게 되여있습니다. 파리와 모기, 깔따구, 꿀벌, 밤나비, 개미, 잠자리, 하루살이, 딱장벌레, 귀뚜라미는 모두 곤충이지만 노린재는 아닙니다.

노린재

노린재는 길고 날카로운 입을 가지고있습니다. 그것을 식물이나 동물에 찌르고 즙을 빨아 먹습니다. 노린재는 또한 두꺼운 앞날개와 얇고 투명한 뒤날개가 있습니다. 방구퉁이와 부채빈대벌레, 논거북벌레, 물노린재는 노린재의 실례들입니다.

아시는지요?

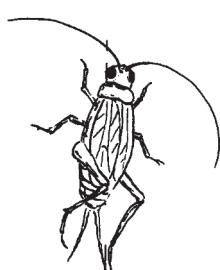
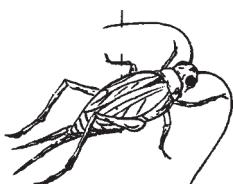
거미는 곤충이 아닙니다. 거미는 8개의 발을 가지고있으며 **거미강동물**이라고 부르는 무척추동물과에 속합니다.

곤충

81. 꿀벌(Bee)과 구멍벌(Wasp), 왕퉁이(Hornet)는 무엇이 다를가요?

왕퉁이는 아주 큰데 얇은 큰 둥지를 만듭니다. 꿀벌은 흔히 몸뚱이에 털이 많습니다. 구멍벌이라고 하는것은 몸뚱이에 마디가 있고 번쩍거립니다. 꿀벌과 왕퉁이는 구멍벌보다 지방질이 더 많습니다.

꿀벌

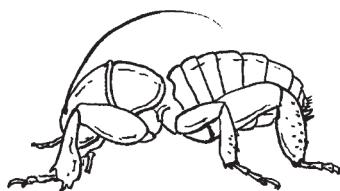
구멍벌은 사실 꿀벌, 구멍벌, 왕퉁이 모두가 속한 대단히 큰 곤충집단의 일반이름입니다. 구멍벌은 일반적으로 다음과 같은 모양을 가집니다. 두쌍의 날개마디화된 몸통, 씹고 빨아 먹게 된 턱이 있습니다.

아시는지요?

· 호박벌은 땅에 보금자리를 틉니다. 암컷꿀벌과 구멍벌, 호박벌만이 창을 가지고있습니다.

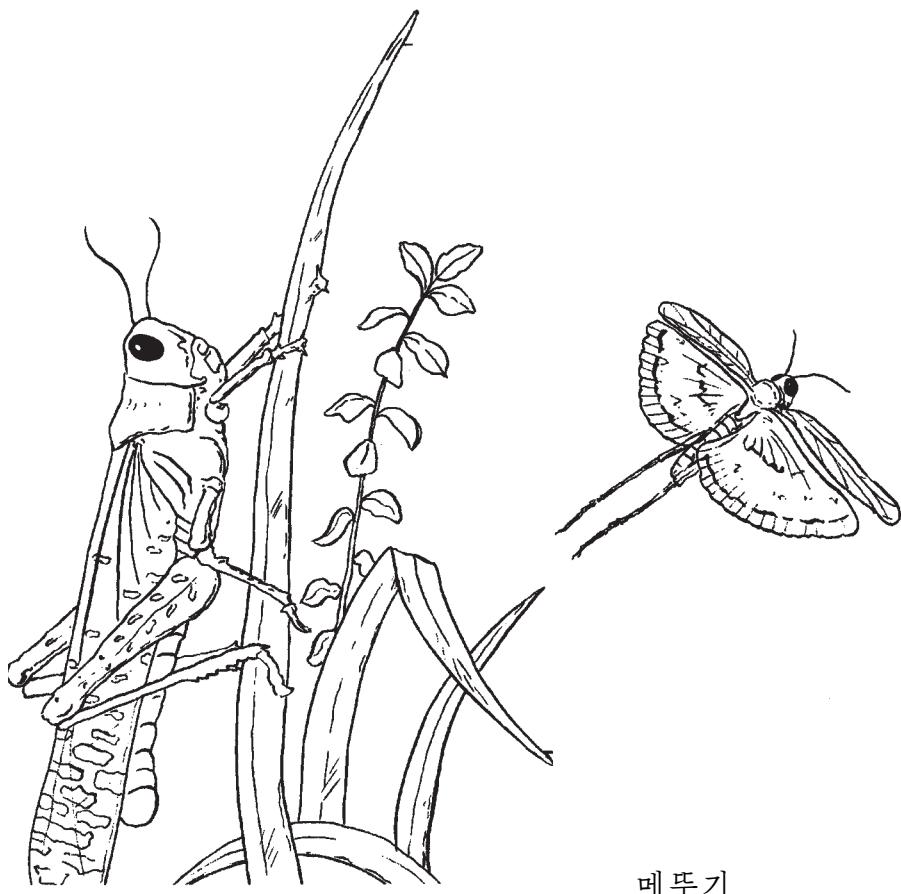
· 이른바 살인자라고 하는 꿀벌은 과학자들이 만들어냈습니다. 남아메리카의 한 과학자는 열대지방에서 꿀을 공업적으로 만들어내기 위한 시도를 하였는데 그는 꿀벌을 적도아프리카의 벌과 교잡하였습니다. 대신 얻으려고 한것은 큰 벌떼속에서 살면서 여러번 공격하는 침략적인 잡종꿀벌이였습니다.

꿀벌과 다른 많은 꽃가루받이곤충들은 붉은색을 띠지 않습니다(그래서 자연에서 붉은꽃들과 감별할수 있습니다). 그것들은 색보다 자외선반사파를 리용하여 꽃을 찾습니다. 대부분 꽃들은 사람들이 볼수 없는 **자외선**을 세게 반사합니다.

82. 귀뚜라미(Cricket)와 메뚜기(Grasshopper)는 무엇이 다를가요?

가늘고 길며 풀색이나 누런색을 띠면 대체로 메뚜기일것입니다. 짧고 뚱뚱하며 어두운 갈색이거나 검은색을 띠면 대체로 귀뚜라미일것입니다. 그러나 극히 적은 메뚜기들은 우리가 귀뚜라미라고 생각할 정도로 거의 같아 보입니다.

땅귀뚜라미

메뚜기와 귀뚜라미는 실지로 많은 측면에서 비슷합니다. 과학자들은 동무들이 구별하기 힘든 점들을 들고있습니다. 귀뚜라미는 꼭대기가 약간 납작하며 메뚜기는 옆이 납작합니다.

귀뚜라미는 여름밤이면 날개를 비벼서 소리내여 우는것으로 알고있습니다. 그러나 많은 귀뚜라미들은 밤마다 울어대는 곤충들의 합창에 소리를 합칩니다.

굴귀뚜라미　　귀뚜라미여치

귀뚜라미

아시는지요?

· 일반적으로 우는것이 수컷입니다. 암컷은 일부 종만이 소리를 내는데 부드러운 소리를 냅니다.

· 메뚜기와 귀뚜라미에게 가장 가까운 종은 여치, 유리날개사마귀, 대벌레, 바퀴입니다.

메뚜기

술어해설

간단하고 단순한 이 정의들은 독자들이 이 책을 읽고 리해하면서 도움이 되도록 서술하였습니다. 여기에 렬거된 단어나 술어들의 정의는 완성된것이 아닙니다. 이것들에 대하여 좀 더 알고싶으면 사전이나 백과사전을 리용하십시오.

감각 (sensation)

코나 귀와 같은 감각기관의 흥분으로 느끼거나 알아 차리게 되는 심리적과정입니다.

(감광)유제 (emulsion)

서로 풀리지 않는 액체들의 혼합물입니다. 유제에서 하나 혹은 더 많은 작은 액체방울들은 다른 액체전반에 걸쳐서 뿌려집니다. 생채쏘스는 기름과 물이 서로 풀리지 않았기때문에 유제입니다. 그러므로 그것들은 사용하기전에 다시 흔들어서 섞어야 합니다.

거리감각 (depth perception)

물체가 얼마나 멀리 있는가를 판단하는 능력입니다. 두눈이 한 물체에 초점을 맞추면 매 눈들은 물체를 다르게 보게 됩니다. 뇌수는 이 정보를 리용하여 거리를 판단합니다. 두눈이 앞이마에 있는 동물만이 이 능력을 가지고있습니다.

거미강동물 (arachnid)

거미, 전갈, 말발굽게와 같이 다리가 8개인 무척추동물들입니다.

골재 (aggregate)

콩크리트를 만드는데 쓰는 모래와 돌 혹은 다른 광물재료들을 통털어서 부르는 이름입니다.

공생관계 (symbiotic relationship)

함께 살면서 특히 서로 도와 주는 관계에 있는 두개의 서로 다른 유기체의 관계입니다.

공학 (engincering)

인간과 사회에 쓸모있도록 자연부원과 동력을 개발하고 리용하는것입니다.

균실 (mycelium)

보통 자라서 진균식물의 몸체를 이루는(무생식성) 잘 보이지 않는 실모양 섬유덩어리입니다. 우리가 버섯이라고 하는것은 진균식물의 열매체(생식성)입니다.

계 (kingdom)

생물체를 크게 구분한것입니다. 옛날에는 2개의 분야였는데 지금은 식물, 동물, 진균, 원생생물, 원핵생물 등의 5개분야로 나눕니다.

도관 (vascular)

동물에서 피나 식물에서 수액과 같은 액체를 나르는 관모양의 기관이나 통로를 가지고있는것입니다.

데리크(기중기)의 팔 (boom)

물체를 들어 올리거나 내릴 때 유지하거나 유도하는데 쓰이는 길다란 막대기 혹은 데리크기중기의 기둥에 붙어있는 팔입니다.

략칭 (acronym)

단어는 전문술어의 전체 혹은 일부 단어들의 몇개(흔히 첫글자나 마지막글자)로 이루어졌습니다. 실례로 라지오탐색과 거리측정의 영어표기 Radiodetection and ranging으로부터 전파탐지기(Radar)라고 하고 항행소리와 거리측정의 영어표기 Sound navigation and ranging으로부터 음향탐지기(Sonar)라고 합니다.

마름류 (**alga**)

마름류는 생물체들의 가장 큰 군의 하나입니다. 가장 작은 마름류는 작고 가는 거의 현미경적인 단세포생물입니다. 제일 큰것은 켈리포니아의 큰 바다《수림》에서 자라는 거대다시마입니다. 단세포마름류는 엽록소와 세포벽 그리고 기타 식물을 정의하는 일부 다른 특징들이 없습니다. 이로하여 많은 과학자들은 마름류를 원생생물계 혹은 원핵생물계에 배속시킵니다.

모피(**털가죽**) (**pelt**)

털, 솜털, 부드러운 털이 있는 동물의 피부를 말합니다.

무기체 (**inorganic matter**)

대체로 탄소를 포함하고있지 않는 물질 즉 생활기능이 없는 물질을 말합니다(혹은 탄소－수소화합물을 제외한 화합물).

무도관 (**nonvascular**)

동물이나 도관식물에서 체액을 나르는 관이나 통로가 없는것을 말합니다.

무척추동물 (**invertebrate**)

척추 혹은 등골이 없는 동물을 말합니다. 무척추동물에는 곤충과 조가비가 있는 연한몸동물들이 속합니다. 척추가 있는 동물을 **척추동물**이라고 합니다.

볼트/**전압** (**volt/voltage**)

전압은 전기포텐샬차 즉 전기마당속에서 두 점사이의 전위차(전기포텐샬차)를 말합니다. 포텐샬차는 볼트(V)로 측정됩니다.

배주 (**ovule**)

씨앗식물에서 씨로 되는 자방부분입니다.

상대성리론 (**theory of relativity**)

물리학에서 질량과 에네르기는 등가적이라고 고찰하는 리론과 움직이는 대상이 빛속도에 거의 가까운 속도에서만 현저하게 나타나는 질량과 길이, 시간의 변화를 관측할것이라고 보는 리론, 중력현상과 관련된 내용을 취급하는 리론을 통털어서 말합니다.

수꽃술 (**stamen**)

꽃의 수성생식기관입니다.

스펙트르 (**spectrum**)

대상이나 현상의 련속적인 령역이나 계렬을 말합니다.

물리학에서 전자기스펙트르는 전기 및 자기적성질을 가진 파들의 전체령역인데 모든 보임빛과 색, 자외선과 적외선복사, 라지오파, 마이크로파, X선, 감마선, 우주선을 포괄하고있습니다.

자구 (**domain**)

센자성체에서의 일정하게 질서 있는 자화구역입니다.

자방 (**ovary**)

배주를 가지고있는 꽃의 생식부분입니다.

자외선 (**ultraviolet light**)

빛스펙트르의 보이지 않는 부분으로서 자외선은 빛스펙트르의 단파끝에 위치합니다. 자외선은 또한 간단히 UV 혹은 비가시광선이라고 부릅니다.

잡종 (**hybrid**)

서로 다른 종이나 품종의 어미로 만든 자손입니다. 일부 잡종들은 자연적으로 생깁니다. 그러나 대부분은 인공적으로 만든것입니다. 우리가 먹는 대다수 낟알들과 관상용식물들은 계획적으로 교잡시켜 만들었는데 원종보다 더 크고 더 튼튼하며 더 곱고 더 맛좋고 더 좋은 제품들입니다.

장미꽃장식무늬(표범반점무늬)(rosette)

장미꽃모양으로 된 도안이나 무늬입니다.

전해질(electrolyte)

이온들의 운동에 의하여 전류가 유지되는 금속물질이 아닌 물질(흔히 액체)입니다(이온은 잃어버렸거나 얻은 전자에 의하여 전기적으로 대전된 원자 혹은 원자모임입니다). 전해질은 철선이나 다른 금속도체가 하지 못하는 전류를 전도시키는데 쓰입니다.

정제(refine)

어떤 물질로부터 불순물들을 뽑아내는것입니다. 실지로 광석이나 천연기름은 이 과정에 정제됩니다.

주두(꽃술머리)(stigma)

꽃에서 꽃가루가 모여있는 부분입니다. 그것은 암꽃술 꼭대기에 있습니다.

진균류(fungi)

가장 잘 알려진 진균류는 버섯입니다(《버섯과 독버섯은 무엇이 다를가요?》를 보십시오). 다른 진균류에는 곰팽이와 흰곰팽이가 속합니다. 진균류는 엽록소가 없으며 기생성(부패물질에 의거하여 산다는것을 의미합니다)입니다. 식물을 한번 고찰해보면 진균류는 자기의 고유한 계를 가지고있습니다.

천문학자(astronomer)

행성과 별, 혜성 혹은 천체들과 그의 크기, 운동, 배치를 연구하는 과학자입니다.

척추동물(vertebrate)

척추와 등뼈를 가지고있는 동물입니다. 물고기와 파충류, 량서류, 새, 포유동물들은 척추동물입니다(무척추동물을 다시 보십시오).

촉수(더듬뿔)(tencle)

동물에서 길고 유연한 팔같이 생긴 감각기관입니다. 촉수는 느끼고 잡고 움직이는데 쓰입니다. 많은 동물들에서 촉수는 입주변에 위치하며 먹이를 모으는데 쓰입니다.

케라틴(keratin)

동물의 피부밖으로 자라는 머리칼과 손톱, 깃, 뿔 등을 구성하는 물질입니다.

큰고양이과(great cats)

사자와 범, 표범, 쟈가와 같은 고양이과의 4개의 큰 무리입니다. 쟈가를 제외하고 모두 으르렁거리지만 작은고양이과는 그렇지 않습니다.

토끼목포유동물(lagomorph)

산토끼와 집토끼, 우는토끼 등이 포함된 깎아 먹는 짐승(토끼모양을 의미하는)의 족을 이르는 말입니다.

합금(alloy)

둘 또는 그이상의 금속들 혹은 금속과 비금속으로 이루어져있는 물질인데 보통 그것들을 함께 녹여서 만듭니다.

항생소(antibiotics)

세균과 다른 병원성미생물을 죽이는 진균류나 땅옷류같은 생물체로부터 만들어내는 의약품입니다. 페니실린은 이른바 《신비한 약》으로서 첫번째입니다. 그것은 페니실리움이라는 진균으로부터 만들었습니다.

히드라(hydra)

해파리와 친족인 작은 관모양의 민물동물입니다. 관의 한쪽끝이 입인데 먹이를 잡아먹는 촉수로 둘러싸여있습니다.

핵(nucleus)

양성자와 중성자로 이루어진 원자의 중심부분입니다(그외 핵이 하나의 양성자로만 이루어진 수소의 경우를 제

외하고). 원자의 전자들은 핵주위에서 전자각으로 《궤도를 그립니다.》

꽃가루집(anther)

암성기관과 수정하는 꽃가루를 만드는 꽃의 부분입니다.

떠살이생물(plankton)

물속에서 떠돌아 다니는 식물체나 동물체입니다. 식물떠살이생물은 부유식물이라고도 하며 동물떠살이생물은 부유동물이라고도 합니다. 떠살이생물무리에서 개별적인것들을 떠살이생물이라고 합니다. 일부 부유동물들은 헤염을 잘 치지 못하므로 물결에 표류합니다.

알카리(alkali)

모든 화학물질들은 산성과 중성 혹은 염기성을 띱니다. 알카리성과 염기성은 실제상 뜻이 같은 말인데 센염기성물질이 바로 알카리입니다.

암꽃술(pistil 혹은 carpel)

꽃에서 암성생식기관입니다.

앞이(incisor)

앞이발의 하나로서 뾰족한 이발인데 문치라고도 합니다.

엽록소(chlorophyll)

식물에서 보게 되는 록색물질무리를 이르는 말입니다. 엽록소는 태양에네르기와 이산화탄소, 물을 리용하여 탄수화물을 만드는데 쓰입니다. 탄수화물은 전분이나 사탕과 마찬가지로 우리 식생활에서 쓰이는 고에네르기식품입니다.

영구동토대(permafrost)

항상 얼어있는 땅층입니다. 극지방에서는 가장 더운 여름철에조차 표면이나 그밑이 얼어있습니다.

유생(동물) (larva)

유생동물은 태여날 때 엄지와 전혀 다른 동물의 새끼형태입니다. 개구리의 유생동물은 올챙이인데 꼬리가 있고 다리가 없습니다. 대부분의 날아다니는 곤충들은 날개있는 지렁이모양의 유생동물단계를 거칩니다.

입천장 (palate)

머리에서 비강과 입이 갈라지는 입안의 천정부분입니다.

원소 (element)

한가지 종류의 원자로만 이루어진 물질입니다. 원소는 화학반응에 의하여 더 간단한 물질로 쪼갤수 없습니다.

원생생물계 (protost kingdom)

5개 생물계의 하나입니다. 원생생물계는 식물도 동물도 아닌 단세포 혹은 무세포유기체로 이루어져있습니다. 일부 마름류와 원충류, 아메바, 박테리아 때로는 비루스도 원생생물계로 구분됩니다.

원핵생물계 (monera kingdom)

5개 생물계의 하나입니다. 원핵생물계에는 원시적인 단세포박테리아와 람조문의 마름류들이 포함되여있습니다. 일부 원핵생물들은 엽록소로 자체먹이를 만들므로 한때는 식물로 간주하였습니다. 그러나 식물과는 달리 원핵생물세포에는 핵이 없습니다.

이 책에는 과학과 기술, 동식물세계에서 혼돈하기 쉬운 개념들이 그림과 함께 간단한 설명을 통하여 명백히 리해될 수 있게 서술되여있습니다.

이 책은 소학교, 중학교학생들을 위한 과학상식도서로 출판합니다.

무엇이 다를가요

편작 김원철, 김정순, 학사 리대영, 리상재
심사 김혁, 학사 강호걸, 학사 리성룡
편집 김원철
그림 한철민
장정 리승일
교정 안명희

낸 곳 외국문도서출판사
인쇄소 평양고등교육도서인쇄공장
인쇄 주체93(2004)년 월 일 발행 주체93(2004)년 월 일

교 — 03 — 1032 부 값 70원